



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월14일
 (11) 등록번호 10-1611825
 (24) 등록일자 2016년04월06일

- | | |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/30 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-0088948
(22) 출원일자 2014년07월15일
심사청구일자 2014년12월15일
(65) 공개번호 10-2015-0054638
(43) 공개일자 2015년05월20일
(30) 우선권주장
1020130135867 2013년11월08일 대한민국(KR)
1020140012709 2014년02월04일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120014880 A*
KR1020130050267 A*
KR1020120018228 A
KR1020120068953 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌 | (73) 특허권자
주식회사 케이티
경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)
(72) 발명자
노민석
서울 서초구 태봉로 151, KT연구개발센터 (우면동)
최우진
서울 서초구 태봉로 151, KT연구개발센터 (우면동)
(74) 대리인
김은구, 송해모 |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 23 항

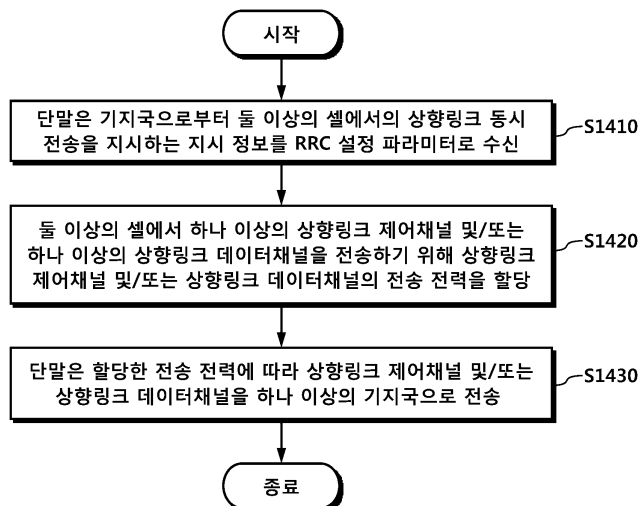
심사관 : 고연화

(54) 발명의 명칭 상향링크 전송 전력을 제어하는 방법과 그 장치

(57) 요약

본 발명은 상향링크 전송 전력을 제어하는 방법과 장치에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 의한 단말이 상향링크 전송 전력을 제어하는 방법은 둘 이상의 셀에서 하나 이상의 상향링크 제어채널 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널을 전송하기 위해 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 할당하는 단계, 및 상기 할당된 전송 전력에 따라 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널을 하나 이상의 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도14



명세서

청구범위

청구항 1

단말이 상향링크 전송 전력을 제어하는 방법에 있어서,

둘 이상의 셀에서 하나 이상의 상향링크 제어채널(Physical Uplink Control CHannel) 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널(Physical Uplink Shared CHannel)을 전송하기 위해 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 할당하는 단계; 및

상기 할당한 전송 전력에 따라 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널을 하나 이상의 기지국으로 전송하는 단계를 포함하고,

상기 전송 전력을 할당하는 단계는 HARQ-ACK을 포함하는 상기 상향링크 제어채널을 우선순위로 할당하고, 어느 하나의 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 HARQ-ACK을 포함하는 경우 상기 HARQ-ACK을 포함하는 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 HARQ-ACK을 포함하지 않는 다른 셀에서의 상향링크 제어채널 및/또는 상향링크 데이터채널보다 우선하여 할당하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 전송 전력을 할당하는 단계는 상기 상향링크 제어채널이 전송되는 셀 중 제 1 기지국에 속한 셀을 우선순위로 할당하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 전송 전력을 할당하는 단계는 상기 상향링크 제어채널 또는 상기 상향링크 데이터채널에 UCI 포함여부 또는 UCI(uplink control information)의 종류 또는 수에 기초하여 상기 전송 전력을 할당하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

제 1 셀에서의 상향링크 데이터채널의 전송 전력은 전체 전송 전력에서 상기 제 1 셀에서 전송되는 상향링크 제어채널의 전송 전력을 상기 제 1 셀의 스케일링 팩터(scaling factor)로 스케일링한 값을 제외시킨 값 이내인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

어느 하나의 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 UCI를 포함하는 경우 상기 단말은 상기 UCI를 포함하는 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 UCI를 포함하지 않는 다른 셀에서의 상향링크 데이터채널보다 우선하여 할당하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 단말은 상기 기지국으로부터 상기 둘 이상의 셀에서의 상향링크 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터(RRC configuration parameter)로 수신하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 둘 이상의 셀은 제 1 셀 및 제 2 셀을 포함하며,

상기 제 1 셀은 Pcell이며 상기 제 2 셀은 Scell이며,

상기 제 1 셀은 마스터 기지국이 제어하고 상기 제 2 셀은 세컨더리 기지국이 제어하거나, 또는 상기 제 1 셀은 세컨더리 기지국이 제어하고 상기 제 2 셀은 마스터 기지국이 제어하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

기지국이 단말의 상향링크 전송 전력을 제어하는 방법에 있어서,

단말에게 둘 이상의 셀에서의 상향링크 제어정보의 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터(RRC configuration parameter)로 송신하는 단계; 및

상기 지시 정보에 따라 전송 전력이 제어된 하나 이상의 상향링크 제어채널(Physical Uplink Control CHannel) 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널(Physical Uplink Shared CHannel)을 상기 단말로부터 수신하는 단계를 포함하고,

상기 전송 전력은 HARQ-ACK을 포함하는 상기 상향링크 제어채널을 우선순위로 하여 결정되고, 상기 상향링크 데이터채널이 HARQ-ACK을 포함하는 경우 상기 HARQ-ACK을 포함하는 상향링크 데이터채널의 전송 전력이 HARQ-ACK을 포함하지 않는 상향링크 제어채널 및/또는 상향링크 데이터채널보다 우선하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 전송 전력은 상기 상향링크 제어채널이 전송되는 셀 중 제 1 기지국에 속한 셀을 우선순위로 하여 결정된 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 전송 전력은 상기 상향링크 제어채널 또는 상기 상향링크 데이터채널에 UCI 포함 여부 또는 UCI(uplink control information)의 종류 또는 수에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제 9항에 있어서,

제 1 셀에서의 상향링크 데이터채널의 전송 전력은 전체 전송 전력에서 상기 제 1 셀에서 전송되는 상향링크 제어채널의 전송 전력을 상기 제 1 셀의 스케일링 팩터(scaling factor)로 스케일링한 값을 제외시킨 값 이내인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제 9항에 있어서,

어느 하나의 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 UCI를 포함하는 경우 상기 UCI를 포함하는 상향링크 데이터채널은 다른 셀에서 전송할 UCI를 포함하지 않는 다른 상향링크 데이터채널보다 우선하여 전송 전력이 할당된 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

상향링크 전송 전력을 제어하는 단말에 있어서,

기지국으로부터 하향링크를 수신하는 수신부;

둘 이상의 셀에서 하나 이상의 상향링크 제어채널(Physical Uplink Control Channel) 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널(Physical Uplink Shared Channel)을 전송하기 위해 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 할당하는 제어부; 및

상기 할당한 전송 전력에 따라 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널을 하나 이상의 기지국으로 전송하는 송신부를 포함하고,

상기 제어부는 HARQ-ACK을 포함하는 상기 상향링크 제어채널을 우선순위로 할당하고, 어느 하나의 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 HARQ-ACK을 포함하는 경우 상기 HARQ-ACK을 포함하는 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 HARQ-ACK을 포함하지 않는 다른 셀에서의 상향링크 제어채널 및 상향링크 데이터채널보다 우선하여 할당하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 제어부는 상기 상향링크 제어채널이 전송되는 셀 중 제 1 기지국에 속한 셀을 우선순위로 할당하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 제어부는 상기 상향링크 제어채널 또는 상기 상향링크 데이터채널에 UCI 포함여부 또는 UCI(uplink control information)의 종류 또는 수에 기초하여 상기 전송 전력을 할당하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 제어부는 제 1 셀에서의 상향링크 데이터채널의 전송 전력은 전체 전송 전력에서 상기 제 1 셀에서 전송되는 상향링크 제어채널의 전송 전력을 상기 제 1 셀의 스케일링 팩터(scaling factor)로 스케일링한 값을 제외시킨 값 이내로 제 1 셀의 상향링크 데이터채널 전송 전력을 할당하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 19

제 15항에 있어서,

어느 하나의 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 UCI를 포함하는 경우 상기 제어부는 상기 UCI를 포함하는 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 UCI를 포함하지 않는 다른 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널보다 우선하여 할당하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 20

제 15항에 있어서,

상기 수신부는 상기 기지국으로부터 상기 둘 이상의 셀에서의 상향링크 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터(RRC configuration parameter)로 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 21

삭제

청구항 22

단말의 상향링크 전송 전력을 제어하는 기지국에 있어서,

단말에게 둘 이상의 셀에서의 상향링크 제어정보의 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터(RRC configuration parameter)로 송신하는 송신부;

상기 지시 정보에 따라 전송 전력이 제어된 하나 이상의 상향링크 제어채널(Physical Uplink Control CHannel) 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널(Physical Uplink Shared CHannel)을 상기 단말로부터 수신하는 수신부; 및

상기 송신부와 상기 수신부를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 전송 전력은 HARQ-ACK을 포함하는 상기 상향링크 제어채널을 우선순위로 하여 결정되고, 상기 상향링크 데이터채널이 HARQ-ACK을 포함하는 경우 상기 HARQ-ACK을 포함하는 상향링크 데이터채널의 전송 전력이 HARQ-ACK을 포함하지 않는 상향링크 제어채널 및/또는 상향링크 데이터채널보다 우선하여 결정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 전송 전력은 상기 상향링크 제어채널이 전송되는 셀 중 제 1 기지국에 속한 셀을 우선순위로 하여 결정된 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 24

제 22항에 있어서,

상기 전송 전력은 상기 상향링크 제어채널 또는 상기 상향링크 데이터채널에 UCI 포함 여부 또는 UCI(uplink

control information)의 종류 또는 수에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 25

제 22항에 있어서,

제 1 셀에서의 상향링크 데이터채널의 전송 전력은 전체 전송 전력에서 상기 제 1 셀에서 전송되는 상향링크 제어채널의 전송 전력을 상기 제 1 셀의 스케일링 팩터(scaling factor)로 스케일링한 값을 제외시킨 값 이내인 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 26

제 22항에 있어서,

제 1 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 UCI를 포함하는 경우 상기 상향링크 데이터채널은 UCI를 포함하지 않는 제 2 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널보다 우선하여 전송 전력이 할당된 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 27

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 상향링크 전송 전력을 제어하는 방법과 장치에 관한 것으로 보다 상세하게는 둘 이상의 셀으로의 상향링크를 전송함에 있어 전송 전력을 할당하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다. 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-Advanced 등의 이동 통신 시스템은 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신 할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다. 한편, 다수의 셀 혹은 스몰셀과 같은 전개(deployment)들이 도입됨에 따라 캐리어 병합을 다양한 전개 시나리오에서 적용 가능할 수 있도록 하는 기술과 방법이 필요하다. 특히, 다수의 셀에서 상향링크 전송을 수행할 경우 전송 전력을 제어하는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 둘 이상의 셀 및 둘 이상의 기지국으로 단말이 상향링크 전송을 수행할 경우 전송 전력을 제어하는 기술을 제시한다. 보다 상세히 둘 이상의 셀에서 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)의 전송 및 서로 다른 서빙셀에서의 PUCCH의 동시 전송 및 서로 다른 기지국으로의 PUCCH의 동시 전송을 고려할 때, 단말에서 상향링크로 전송하는 상향링크 전송의 전력을 제어하는 방법 및 그 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 실시예에 의한 단말이 상향링크 전송 전력을 제어하는 방법은 둘 이상의 셀에서 하나 이상의 상향링크 제어채널 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널을 전송하기 위해 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 할당하는 단계, 및 상기 할당한 전송 전력에 따라 상기 상향링크 제어채

널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널을 하나 이상의 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다.

[0005] 본 발명의 다른 실시예에 의한 기지국이 단말의 상향링크 전송 전력을 제어하는 방법은 단말에게 둘 이상의 셀에서의 상향링크 제어정보의 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터로 송신하는 단계, 및 상기 지시 정보에 따라 전송 전력이 제어된 하나 이상의 상향링크 제어채널 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널을 상기 단말로부터 수신하는 단계를 포함한다.

[0006] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 상향링크 전송 전력을 제어하는 단말은 기지국으로부터 하향링크를 수신하는 수신부, 둘 이상의 셀에서 하나 이상의 상향링크 제어채널 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널을 전송하기 위해 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 할당하는 제어부, 및 상기 할당된 전송 전력에 따라 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널을 하나 이상의 기지국으로 전송하는 송신부를 포함한다.

[0007] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 단말의 상향링크 전송 전력을 제어하는 기지국은 단말에게 둘 이상의 셀에서의 상향링크 제어정보의 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터로 송신하는 송신부, 상기 지시 정보에 따라 전송 전력이 제어된 하나 이상의 상향링크 제어채널 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널을 상기 단말로부터 수신하는 수신부, 및 상기 송신부와 상기 수신부를 제어하는 제어부를 포함한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명을 구현할 경우 둘 이상의 셀에서 상향링크 전송을 수행할 경우 전송 전력을 제어할 수 있다. 보다 상세히 둘 이상의 셀에서 동일 기지국 및 서로 다른 기지국으로 PUCCH의 전송 및 서로 다른 서빙셀에서의 PUCCH의 동시 전송을 고려할 때, 단말에서 상향링크로 전송하는 상향링크 전송의 전력을 제어하는 방법 및 그 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 일 실시예에 의한 스몰 셀 전개를 도시하는 도면이다.
- 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오(Small cell deployment scenario)를 도시하는 도면이다.
- 도 3 내지 도 6은 스몰 셀 전개에서의 세부적인 시나리오를 도시하는 도면이다.
- 도 7은 캐리어 병합의 다양한 시나리오를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 세부방법 1을 적용하는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 세부방법 2를 적용하는 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 세부방법 3을 적용하는 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 세부방법 A를 적용한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 세부방법 B를 적용한 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 상향링크 전송을 보여주는 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 의한 단말에서 상향링크 전송의 전력을 제어하는 과정을 보여주는 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국에서 전송 전력이 제어되어 전송된 상향링크 신호를 수신하는 과정을 보여주는 도면이다.
- 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 17은 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구

체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0011] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다. 이하, 본 명세서에서 사용자 단말은 약칭하여 단말로 지칭할 수도 있다. 이하 본 명세서에서 사용자 단말은 약칭하여 단말로 지칭할 수도 있다.
- [0012] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), small cell 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0013] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node-B, LTE에서의 eNB 또는 섹터(사이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU, small cell 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [0014] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선영역 그 자체를 지시할 수 있다. i)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 상기 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 eNB, RRH, 안테나, RU, LPN, 포인트, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. ii)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.
- [0015] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.
- [0016] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.
- [0017] 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-Advanced로 진화하는 비동기 무선 통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0018] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.
- [0019] 또한, LTE, LTE-Advanced와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink

Shared Channel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

- [0020] 한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.
- [0021] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [0022] 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두 개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.
- [0023] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀 영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.
- [0024] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.
- [0025] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.
- [0026] 또한 이하에서는 PDCCH를 전송 또는 수신하거나 PDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신한다는 기재는 EPDCCH를 전송 또는 수신하거나 EPDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신하는 것을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0027] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.
- [0028] 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 EPDCCH를 적용할 수 있으며, EPDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예로 EPDCCH를 적용할 수 있다.
- [0029] 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC시그널링을 포함한다.
- [0030] 기지국의 일 실시예인 eNB는 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB는 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.
- [0031] 모바일 트래픽 폭증에 대처하기 위한 수단으로 저전력 노드를 사용하는 스몰셀이 고려되고 있다. 저전력 노드는 일반적인 매크로 노드에 비해 낮은 송신(Tx) 전력을 사용하는 노드를 나타낸다.
- [0032] 3GPP Rel-11 이전의 캐리어 병합(Carrier Aggregation, 또는 "CA"라고 함) 기술에서는 매크로 셀 커버리지 내에서 지리적으로 분산된 안테나인 저전력 RRH(Remote Radio Head)를 사용하여 스몰셀을 구축할 수 있었다.
- [0033] 하지만 전송한 캐리어 병합 기술 적용을 위해 매크로 셀과 RRH 셀은 하나의 기지국의 제어 하에 스케줄링 되도록 구축되며, 이를 위해 매크로 셀 노드와 RRH 간에는 이상적인 백홀(ideal backhaul) 구축이 요구되었다.
- [0034] 이상적인 백홀이란, 광선로(optical fiber), LOS 마이크로웨이브(Line Of Sight microwave)를 사용하는 전용 점대점 연결과 같이 매우 높은 쓰루풋(throughput)과 매우 적은 지연을 나타내는 백홀을 의미한다.
- [0035] 이와 달리, xDSL(Digital Subscriber Line), Non LOS 마이크로웨이브(microwave)와 같이 상대적으로 낮은 쓰루풋(throughput)과 큰 지연을 나타내는 백홀을 비이상적 백홀(non-ideal backhaul)이라 한다.
- [0036] 복수의 서빙 셀들은 위에서 설명한 단일 기지국기반의 캐리어 병합 기술을 통해서 병합되어 단말에 서비스를 제공할 수 있다. 즉, 무선 자원 제어(Radio Resource Control, 이하 'RRC'라고 함) 연결(CONNECTED) 상태의 단말

에 대해 복수의 서빙 셀들이 구성될 수 있으며, 매크로 셀 노드와 RRH 간에 이상적인 백홀이 구축되는 경우 매크로 셀과 RRH셀이 함께 서빙 셀들로 구성되어 단말에 서비스를 제공할 수 있다.

- [0037] 단일 기지국 기반의 캐리어 병합 기술이 구성될 때, 단말은 네트워크와 하나의 RRC 연결(connection)만을 가질 수 있다.
- [0038] RRC 연결(connection) 설정(establishment)/재설정(re-establishment)/핸드오버에서 하나의 서빙 셀이 Non-Access Stratum(이하, 'NAS'라함) 이동성(mobility) 정보(예를 들어, TAI: Tracking Area Identity)를 제공하며, RRC connection 재설정/핸드오버에서 하나의 서빙 셀이 시큐리티 입력(security input)을 제공한다. 이러한 셀을 Pcell(Primary Cell)이라 한다. Pcell은 단지 핸드오버 프로시저와 함께 변경될 수 있다. 단말 능력들(capabilities)에 따라 Scells(Secondary Cells)이 Pcell과 함께 서빙 셀로 구성될 수 있다.
- [0039] 이하 본 발명은 다중셀 구조하에서 스몰 셀 및 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU가 서로 다른 듀플렉스 즉, FDD와 TDD를 지원하는 경우에 해당 기지국에 속한 단말에게 FDD와 TDD간의 조인트 오퍼레이션(joint operation)을 지원 가능하게 하기 위한 단말의 동작 방법 및 장치와 해당 방법을 사용하는 기지국 방법과 그 장치에 관한 것이다. 또한 듀플렉스 모드에 관계없이 각각의 듀플렉스 모드가 매크로 셀 및 스몰 셀 및 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU에서 사용되며, 매크로 셀과 스몰 셀과의 캐리어 병합 및 조인트 오퍼레이션, 그리고 듀얼 커넥티비티를 지원하는 경우에 세컨더리 셀의 지정 방법에 관한 것이다.
- [0040] 아래는 본 발명에서 설명하고 있는 제안들의 적용이 가능한 스몰 셀 전개(small cell deployment) 시나리오를 설명한다.
- [0041] 도 1은 일 실시예에 의한 스몰 셀 전개를 도시하는 도면이다.
- [0042] 도 1에서는 스몰 셀과 매크로 셀이 공존하는 상황에서의 구성을 나타내며, 아래 도 2 내지 도 3에서는 매크로 커버리지(macro coverage)의 유무와 해당 스몰 셀이 실외(outdoor)를 위한 것인지, 실내(indoor)를 위한 것인지, 해당 스몰 셀의 전개가 산재(sparse)한 상황인지 밀집(dense)한 상황인지, 스펙트럼의 관점에서 매크로와 동일한 주파수 스펙트럼을 사용하는지 그렇지 않은지에 따라 좀 더 상세하게 구분한다. 상세한 시나리오의 구성에 대해서는 도 2 내지 도 6에서 살펴본다.
- [0043] 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오(Small cell deployment scenario)를 도시하는 도면이다. 도 2는 도 3 내지 도 6의 시나리오에 대한 일반적인 대표 구성을 나타낸다. 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시하고 있으며 시나리오 #1, #2a, #2b, #3을 포함한다. 200은 매크로 셀을 나타내며, 210과 220은 스몰셀을 나타낸다. 도 2에서 중첩하는 매크로 셀은 존재할 수도 존재하지 않을 수도 있다. 매크로 셀(200)과 스몰 셀(210, 220) 간에 조정(coordination)이 이루어질 수 있고, 스몰 셀(210, 220) 간에도 조정이 이루어질 수 있다. 그리고 200, 210, 220의 중첩된 영역은 클러스터로 묶일 수 있다.
- [0044] 도 3 내지 도 6은 스몰 셀 전개에서의 세부적인 시나리오를 도시하는 도면이다.
- [0045] 도 3은 스몰 셀 전개에서의 시나리오 #1(Small cell deployment scenario #1)을 도시하고 있다. 시나리오 1은 오버헤드 매크로의 존재 하에 스몰 셀과 매크로 셀의 동일 채널 전개(co-channel deployment) 시나리오이며 실외 스몰 셀(outdoor small cell) 시나리오이다. 310은 매크로 셀(311) 및 스몰 셀이 모두 실외인 경우로, 312는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.
- [0046] 스몰 셀 (312) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within a cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.
- [0047] 도 4는 스몰 셀 전개 시나리오 #2a를 도시하고 있다. 시나리오 2a는 오버레이 매크로(overlaid macro)의 존재 하에 스몰 셀과 매크로가 서로 다른 주파수 스펙트럼을 사용하는 전개 시나리오이며 실외 스몰 셀(outdoor small cell) 시나리오이다. 매크로 셀(411) 및 스몰 셀들 모두 실외이며 412는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 사

용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.

- [0048] 스몰 셀 (412) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.
- [0049] 도 5는 스몰 셀 전개 시나리오 #2b를 도시하고 있다. 시나리오 2b는 오버레이 매크로의 존재 하에 스몰 셀과 매크로가 서로 다른 주파수 스펙트럼을 사용하는 전개 시나리오이며 실내 스몰 셀(indoor small cell) 시나리오이다. 매크로 셀(511)은 실외이며 스몰 셀들은 모두 실내이며 512는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.
- [0050] 스몰 셀 (512) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.
- [0051] 도 6은 스몰 셀 전개 시나리오 #3을 도시하고 있다. 시나리오 3은 매크로의 커버리지(coverage)가 존재하지 않는 상황하에 실내 스몰 셀 시나리오이다. 612는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 또한 스몰 셀은 모두 실내이며 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.
- [0052] 스몰 셀 (612) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.
- [0053] 위에서 설명한 도 1과 도 2 내지 도 6의 다양한 스몰 셀 시나리오에 사용되는 주파수 F1과 F2는 동일한 듀플렉스 모드(duplex mode)를 지원하는 주파수일 수 있으며 혹은 F1과 F2는 서로 다른 듀플렉스 모드를 가질 수도 있는데, 예를 들어 F1은 FDD 모드를 지원하는 주파수, F2는 TDD 모드를 지원하는 주파수 혹은 그 반대의 경우가 고려될 수 있다.
- [0054] 도 7은 캐리어 병합의 다양한 시나리오를 나타내는 도면이다.
- [0055] 도 7과 같이 캐리어 병합 시나리오 하에서도 해당 F1과 F2는 동일한 듀플렉스 모드를 지원하는 주파수일 수 있으며 혹은 F1과 F2는 서로 다른 듀플렉스 모드를 지원하는 주파수가 고려될 수 있다.
- [0056] 710은 F1 과 F2 셀들이 거의 동일 커버리지하에서 공존(co-located)하며 중첩(overlaid)되어 있다. 두 레이어는 충분한 커버리지와 이동성(mobility)을 제공하는 시나리오이며, 중첩된 F1과 F2 cell 간의 병합(aggregation)이 가능한 시나리오이다.
- [0057] 720은 F1 과 F2 셀들이 공존(co-located)하며 중첩(overlaid)되어있지만, F2의 커버리지가 F1에 비해 작은 시나리오이다. F1는 충분한 커버리지를 가지고, 이동성지원도 F1 커버리지기반으로 수행되며, F2는 쓰루풋(throughput) 향상을 위해 사용하는 시나리오이며, 중첩된 F1과 F2 셀 간의 병합이 가능한 시나리오이다.
- [0058] 730은 F1 과 F2 셀들이 공존(co-located)하지만, F2 안테나들은 셀 경계의 쓰루풋(cell edge throughput)을 증가시키기 위해 셀 경계에 유도(directed)되어있는 시나리오이다. 이동성 지원은 F1 커버리지 기반으로 수행되며 F1은 충분한 커버리지를 가지고 있지만 F2는 잠정적으로 커버리지 홀(coverage hole)을 가지는 시나리오이고, 같은 eNB에서의 F1 과 F2 셀들이 커버리지가 중첩되어있는 곳에서는 병합될 수 있는 시나리오이다.
- [0059] 740의 시나리오는 F1이 매크로 커버리지(macro coverage)를 가지고 F2에 RRH가 핫 스팟(hot spot)지역에서의 쓰루 풋향상을 위해 사용되는 시나리오이며, 이동성 지원은 F1 커버리지 기반으로 수행되며 F1 매크로 셀과 함께 F2 RRHs 셀이 병합될 수 있는 시나리오이다.
- [0060] 750은 720의 시나리오와 유사하게 주파수 선택적 리피터(repeaters)들이 한 캐리어의 커버리지 확장을 위해 전개(deploy)된 시나리오이다. 같은 eNB에서의 F1 과 F2 셀들이 커버리지가 중첩되어있는 곳에서는 병합될 수 있

는 시나리오이다.

- [0061] 상향링크 컨트롤 채널로서 사용되는 PUCCH(Physical uplink control channel)에 대해서 간단하게 언급한다. 해당 상향링크 PUCCH는 단말에서 보내는 정보의 종류에 따라 format이 구분되어 있다. 아래는 PUCCH에 대한 format의 종류 및 그 사용용도에 대한 설명이다.
- [0062] PUCCH 구조를 살펴보면 다음과 같다.
- [0063] 상향링크 컨트롤 채널로서 사용되는 PUCCH(Physical uplink control channel)는 단말에서 보내는 정보의 종류에 따라 포맷이 구분되어 있다. 아래는 PUCCH에 대한 포맷의 종류 및 그 사용 용도에 대한 설명이다.
- [0064] PUCCH 포맷 1은 스케줄링 요청(Scheduling request)만을 전송하는 채널 포맷이다.
- [0065] PUCCH 포맷 1a/1b는 스케줄링 요청 및/또는(Scheduling request and/or) 하향링크 데이터 채널에 대한 Ack/Nack을 전송하는 채널로서 Ack/Nack의 bit 수 및 변조 스킴(modulation scheme)에 따라 포맷 1a/1b로 구분된다.
- [0066] 축약된(Shortened) PUCCH 포맷 1a/1b는 A/N(Ack/Nack)을 전송하는 PUCCH 포맷 1a/1b에서 한 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼이 펀치링(puncturing)된 포맷이다. 해당 포맷의 사용여부는 기지국의 상위 레이어의 지시에 의한 RRC 파라미터인 "ackNackSRS-SimultaneousTransmission"의 TRUE/FALSE 여부와 SRS(Sounding Reference Signal)의 셀 특정 정보 구성에 의해 결정된다.
- [0067] PUCCH 포맷 2는 CQI 만을 전송하는 채널 포맷이다.
- [0068] PUCCH 포맷 2a/2b는 "CQI + 하향링크 데이터 채널에 대한 Ack/Nack"을 전송하는 채널로서 Ack/Nack의 bit 수 및 변조 스킴에 따라 2a/2b로 구분된다.
- [0069] PUCCH 포맷 3은 하향링크 캐리어 결합(Downlink carrier aggregation)하에서 4bit 이상의 Ack/Nack을 전송하기 위한 채널이다.
- [0070] 축약된(Shortened) PUCCH 포맷 3은 Ack/Nack을 전송하는 PUCCH 포맷 3에서 한 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼이 펀치링된 포맷이다. 해당 포맷의 사용여부는 기지국의 상위 레이어의 지시에 의한 RRC 파라미터인 "ackNackSRS-SimultaneousTransmission"의 TRUE/FALSE 여부와 SRS의 셀 특정 정보 구성에 의해 결정된다.

[0071] 이하, 다중 PUCCH를 고려하지 않고 하나의 서빙 셀에서 PUCCH를 전송하는 경우를 고려하고 있는 캐리어 병합 하에서의 상향링크 전송 채널들간, 상향링크 채널과 사운딩 참조신호들간, 그리고 사운딩 참조신호들간의 전력제어에 관한 방법으로서 단말의 전력 제한이 있는 경우(power limited case)와 단말의 전력 제한이 없는 경우(non-power limited case)이 있는 경우에 대해 간략히 설명한다.

[0072] PUCCH 와 PUSCH를 동시전송이 설정(configuration) 되어있는 단말에 대하여 단말의 전체(total) 전송전력의 합

이 $\hat{P}_{C_{MAX}}(i)$ 를 넘는 경우에는 단말은 서빙 셀 c를 위한 PUSCH의 전송 전력을 결정함에 있어서 PUCCH의 전력(power)을 우선시 하도록 설정하고 나머지 전송 전력에 대해서 PUSCH의 전송 전력을 0과 1사이의 값으로 스케일링(scaling)을 수행하여 단말은 해당 PUSCH의 전송 전력을 결정한다. 아래와 같이 수학적 식 1을 사용하여 단말은 해당 PUSCH의 전송전력을 결정한다.

[0073] [수학적 식 1]

$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq \left(\hat{P}_{C_{MAX}}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i) \right)$$

[0074]

[0075] 여기서, UE는 서빙 셀 c 의 서브프레임 i와 같은 상황에서 $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 를 수학적 식 1에 따라 스케일링 하는데, 여기서 상기 $\hat{P}_{PUCCH}(i)$ 은 $P_{PUCCH}(i)$ 의 리니어 값(linear value, 또는 선형 값)이며, $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 은

$P_{PUSCH,c}(i)$ 의 리니어(linear) 값이며, $\hat{P}_{CMAX}(i)$ 은 서브프레임 i 에서 UE의 전체로 설정된 최대 전송 전력 (total configured maximum output power) P_{CMAX} 의 리니어 값이다. $w(i)$ 는 서빙 셀 c 에 대한 $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 의 스케일링 팩터(scaling factor)로 $0 \leq w(i) \leq 1$ 의 범위 내에서 값을 가진다. 서브프레임 i 에서 PUCCH 전송이 없을 경우 $\hat{P}_{PUSCH,c}(i) = 0$ 가 된다.

[0076]

한편, 단말의 전체 전송전력의 합이 $\hat{P}_{CMAX}(i)$ 를 넘는 경우에는 단말에서 서로 다른 캐리어 혹은 서로 다른 서빙 셀에서 전송되는 PUSCH 들간의 전송 전력을 결정함에 있어서는 해당 PUSCH가 포함하는 정보가 UCI(uplink control information)를 포함하고 있느냐의 여부에 따라 UCI를 가지는 PUSCH를 전송하는 서빙 셀 혹은 컴포넌트 캐리어(component carrier)를 우선하여 PUSCH 전송 전력을 할당하도록 하고 나머지 서빙 셀(들)(serving cell(s)) 혹은 컴포넌트 캐리어들간에 동일한 스케일링 팩터를 가지고 스케일링을 수행하여 PUSCH 전송 전력을 결정하게 된다. 여기서 특정 서빙 셀(들) 혹은 컴포넌트 캐리어에 대해서 스케일링 팩터를 0으로 설정할 수도 있다. 아래의 수학적 식 2를 사용하여 단말은 해당 PUSCH의 전송전력을 결정한다.

[0077]

[수학적 식 2]

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq \left(\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUSCH,j}(i) \right)$$

[0078]

단말이 서빙 셀 j 에서 UCI와 함께 PUSCH(PUSCH transmission with UCI)를 전송하며, 다른 서빙 셀에서 UCI 없이 PUSCH를 전송하는 경우(PUSCH without UCI)에 단말의 전체 전송 파워가 $\hat{P}_{CMAX}(i)$ 를 초과할 수 있으며, 이 경우 단말은 UCI 없이 PUSCH를 전송하는 서브프레임 i 에서 $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 를 수학적 식 2를 만족하도록 스케일링한다.

[0080]

여기서 $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ 는 UCI와 함께 PUSCH 전송시의 PUSCH 전송 파워이며, $w(i)$ 는 UCI가 없는 서빙 셀 c 에

대한 $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 의 스케일링 팩터(scaling factor)이다. 이 경우, $\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) = 0$ 이며,

단말의 전체 전송 파워가 $\hat{P}_{CMAX}(i)$ 를 초과하지 않는 경우에 $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ 에 대해 파워 스케일링을 적용하지 않는다. 여기서 $w(i)$ 은 0 이상의 값인 경우에는 동일하게 설정되며, 특정 서빙 셀에서는 0의 값을 가질 수 있다.

[0081]

단말의 전체 전송전력의 합이 $\hat{P}_{CMAX}(i)$ 를 넘는 경우에는 단말에서 서로 다른 캐리어 혹은 서로 다른 서빙 셀에서 전송되는 PUSCH+PUSCH with UCI와 UCI가 없는 PUSCH 들간의 전송 전력을 결정함에 있어서는 가장 우선순위로 PUCCH의 전송 전력을 보장하도록 하고, 다음으로 UCI를 가지는 PUSCH의 전송 전력을 보장하도록 설정하며, 나머지 단말의 전송 전력에 대해서 나머지 서빙 셀(들) 혹은 컴포넌트 캐리어들간에 동일한 스케일링 팩터를 가지고 스케일링을 수행하여 PUSCH 전송 전력을 결정하게 된다. 여기서 특정 서빙 셀(들) 혹은 컴포넌트 캐리어에 대해서 스케일링 팩터를 0으로 설정할 수도 있다. 아래의 수학적 식 3을 사용하여 단말은 해당 PUSCH의 전송전력을 결정한다.

[0082]

[수학적 식 3]

[0083]
$$\hat{P}_{\text{PUSCH},j}(i) = \min\left(\hat{P}_{\text{PUSCH},j}(i), \left(\hat{P}_{\text{CMAX}}(i) - \hat{P}_{\text{PUCCH}}(i)\right)\right)$$

[0084]
$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{\text{PUSCH},c}(i) \leq \left(\hat{P}_{\text{CMAX}}(i) - \hat{P}_{\text{PUCCH}}(i) - \hat{P}_{\text{PUSCH},j}(i)\right)$$

[0085] 만약 단말이 PUCCH와 PUSCH with UCI를 동시에 서빙 셀 j에서 전송하고 다른 서빙 셀에서 PUSCH without UCI를 전송할 경우, 단말의 전체 전송 전력은 $\hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$ 초과할 수 있으며, 단말은 수학적 식 3에 따라 $\hat{P}_{\text{PUSCH},c}(i)$ 를 얻을 수 있다.

[0086]

[0087] 단말의 전체 전송전력의 합이 $\hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$ 를 넘는 경우에는 단말에서 서로 다른 캐리어 혹은 서로 다른 서빙 셀에서 전송되는 SRS들간의 전송 전력을 결정함에 있어서는 서빙 셀(들) 혹은 컴포넌트 캐리어들간에 동일한 스케일링 팩터를 가지고 스케일링을 수행하여 SRS의 전송 전력을 결정하게 된다. 아래의 수학적 식 4를 사용하여 단말은 해당 SRS들의 전송전력을 결정한다.

[0088] [수학적 식 4]

[0089]
$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{\text{SRS},c}(i) \leq \hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$$

[0089]

[0090] 여기에서 단말이 SRS를 전송하게 되는 전체 전송전력의 합이 $\hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$ 를 넘는 경우에는 단말은 서브프레임 I, 서빙 셀 c에 대한 $\hat{P}_{\text{SRS},c}(i)$ 를 다음과 같은 수학적 식 5를 사용하여 스케일링 한다.

[0091] [수학적 식 5]

[0092]
$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{\text{SRS},c}(i) \leq \hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$$

[0092]

[0093] 여기서 $\hat{P}_{\text{SRS},c}(i)$ 는 $P_{\text{SRS},c}(i)$ 값의 리니어 값이며, $\hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$ 는 서브프레임 i에서 정의되었으며 P_{CMAX} 의 리니어 값이다. $w(i)$ 는 서빙 셀 c의 $\hat{P}_{\text{SRS},c}(i)$ 의 스케일링 팩터이며, $0 < w(i) \leq 1$ 를 만족한다. $w(i)$ 는 서빙 셀들에서 동일한 값을 가진다.

[0094] 종래의 기술로부터는 캐리어 병합 하에서 단말은 기지국으로 상향링크 데이터 및 컨트롤 채널 및 상향링크 신호를 동시에 기지국으로 전송하는 경우, 하나의 서빙 셀 즉, 프라이머리 서빙 셀(primary serving cell, 이하 'PCell'이라 함)에서의 PUCCH 전송만을 고려하였고, PCell이 아닌 다른 서빙 셀에서의 PUCCH의 전송은 고려하지 않았다. 따라서 PCell이 아닌 다른 서빙 셀에서의 PUCCH 전송이 고려될 경우, 즉 Pcell과 다른 서빙셀에서의 PUCCH의 전송 및 서로 다른 서빙 셀에서의 PUCCH의 동시 전송을 고려할 때, 상향링크 채널들간의 다중화 방법이나 전력제어 방법들이 새롭게 정의되어 적용될 필요가 있다. 즉, 단말이 기지국으로 상향링크 데이터 및 컨트롤 채널 및 상향링크 신호를 전송함에 있어서 모호성(ambiguity)이 발생하게 되어 현재의 기술로는 단말의 동작이

어떻게 수행되는지 기지국과 단말 모두가 알 수가 없다. 따라서 다중 PUCCH(multiple PUCCH)가 구성되어 있는 경우에 있어서의 단말이 전송하는 상향링크 데이터 및 컨트롤 채널 및 상향링크 신호에 대한 다중화 방법 및 전력제어 방법들이 새롭게 정의될 필요가 있다.

[0095] 본 발명은 스몰 셀(small cell) 환경 및 TDD-FDD 캐리어 병합 하에서 PCell이 아닌 다른 서빙 셀에서의 PUCCH 전송이 고려될 경우, 즉 Pcell과 다른 서빙 셀에서의 PUCCH의 전송 및 서로 다른 서빙 셀에서의 PUCCH의 동시 전송을 고려할 때, 단말에서 상향링크로 전송하는 다중 PUCCH(s)에 대한 다중화 방법 및 전송 전력제어 방법과 다중 PUCCH(s)과 PUSCH의 동시 전송에 대한 다중화 방법 및 전력제어 그리고, 다중 PUCCH(s)와 다중 PUSCH의 동시 전송에 대한 다중화 방법 및 전송 전력제어 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

[0096] 본 발명은 스몰 셀 환경 및 TDD-FDD 캐리어 병합 하에서 PCell이 아닌 다른 서빙 셀에서의 PUCCH 전송이 고려될 경우, 즉 기지국이 단말에게 서로 다른 서빙 셀에 다중 PUCCH의 전송을 구성하거나, PUCCH를 SCell에 전송가능하도록 구성하는 경우, 단말에서 상향링크로 전송하는 다중 PUCCH(s)에 대한 다중화 방법 및 전송 전력제어 방법과 다중 PUCCH(s)과 PUSCH의 동시 전송에 대한 다중화 방법 및 전력제어 그리고, 다중 PUCCH(s)와 다중 PUSCH의 동시 전송에 대한 다중화 방법 및 전송 전력제어 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

[0097] 기지국이 단말에게 서로 다른 서빙 셀에 다중 PUCCH의 전송을 구성하거나, PUCCH를 SCell에 전송가능하도록 구성하는 경우, 각각의 구성을 위한 방법으로는 새로운 RRC 파라미터를 통해 반-정적(semi-static)으로 다중 PUCCH의 전송 혹은 SCell에서의 PUCCH(PUCCH on SCell)의 전송을 구성하도록 설정하는 방법이 있을 수 있다. RRC 파라미터를 통한 방식은 세부방법 C에서 살펴보고자 한다.

[0098] 기지국이 단말에게 서로 다른 서빙 셀에 다중 PUCCH 전송 혹은 SCell상에 PUCCH의 전송을 가능하도록 구성 및 설정한 경우에 있어서 먼저는 서로 다른 서빙 셀에 PUCCH의 동시전송이 가능할 수 있다. 따라서 서로 다른 서빙 셀에 동시 전송되는 PUCCH들의 다중화 방법 및 전력제어 방법에 대해서 아래에 제안한다.

[0099] 다중 PUCCH들간의 전력 제어(power control) 방법에 대해 살펴본다.

[0100] 전력 제한 케이스(Power limited case), 다른 셀들 상에 전송되는 PUCCH들을 전송하는 심볼의 중첩되는 부분에서 총 전송전력이 단말의 최대허용 전송전력(P_CMAX)를 초과하는 경우에 세부 방법 1, 2, 3을 적용할 수 있다.

[0101] 세부방법 1) 서로 다른 셀들 상에 전송되는 PUCCH들의 전송 전력은 동일한 스케일링 값을 가지고 각 셀에서 전송되는 PUCCH의 전송 전력을 설정하는 방법이 고려될 수 있다. 하나의 실시 예로서 아래와 같은 수학적 식 6을 이용하여 i번째 서브프레임에서 서빙 셀 c에 전송되는 서로 다른 PUCCH들에 대한 전송 전력제어를 수행할 수 있게 설정할 수 있다.

[0102] [수학적 식 6]

$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{PUCCH,c}(i) \leq \hat{P}_{CMAX}(i)$$

[0103]

[0104] 세부방법 1은 각각의 셀들에서 전송되는 PUCCH의 전송 전력에 대해 동일한 스케일링 값을 적용하는 방안이다.

[0105] 세부방법 2) 특정 PCell에 PUCCH의 전송이 집중될 수 있으므로 특정 PCell에 대한 PUCCH의 전송 전력을 우선시하는 방법이 고려될 수 있다. 이는 단말이 각각의 기지국으로부터 전송된 하향링크 전송에 대한 상향링크 제어 채널로서 PUCCH를 각각의 기지국으로 전송하는 경우에 있어서 단말에게 구성된 셀중 특정 셀인 PCell의 전송전력을 우선시하는 방법으로 고려될 수 있다.

[0106] 또는 특정 셀에 대한 전송전력의 우선시 방법으로서 서로 다른 서빙 셀들에 대한 피드백(feedback) 채널로서의 PUCCH 전송이 집중되는 서빙 셀에서의 PUCCH의 전송 전력을 우선시하는 방법이 고려될 수 있다. 즉, 서로 다른 두 개의 셀들상에 각각 PUCCH가 전송된다고 하였을 경우, 특정 셀에 전송되는 PUCCH에는 다중 셀을 위한

UCI(HARQ-ACK and/or CSI and/or SR)를 전송하도록 설정될 수 있으므로 해당 PUCCH에 대한 전송 전력 설정을 우선시하는 방법이다. 다시 말해 특정 서빙 셀에 전송되는 PUCCH에 전송되는 UCI가 포함하는 서빙 셀의 개수에 의존하여 서로 다른 서빙셀에 전송되는 PUCCH에 대한 전력설정의 우선순위를 정해 전력 제어를 수행하도록 하는 방법이다.

[0107] 하나의 실시 예로서 아래와 같은 수학적 식 7을 이용하여 서빙 셀 c , 즉 단말에게 PCell로 구성된 서빙셀의 i 번째 서브프레임에서 전송되는 PUCCH가 다른 서빙셀 j 에 전송되는 PUCCH에 비해 우선시되어 서로 다른 PUCCH들에 대한 전송 전력제어를 수행할 수 있도록 설정할 수 있으며, 또한 i 번째 서브프레임에서 서빙 셀 c 에 전송되는 PUCCH에 전송되는 UCI가 포함하는 서빙 셀의 개수가 서빙 셀 j 에 전송되는 PUCCH에 전송되는 UCI가 포함하는 서빙 셀의 개수에 비해 많은 경우에 대해 서로 다른 PUCCH들에 대한 전송 전력제어를 수행할 수 있게 설정할 수 있다.

[0108]

[0109] [수학적 식 7]

$$[0110] \hat{P}_{PUCCH,j}(i) = \min\{\hat{P}_{PUCCH,j}(i), (\hat{P}_{C_{MAX}}(i) - \hat{P}_{PUCCH,c}(i))\}$$

[0111]

[0112] UCI가 포함하는 서빙셀의 개수가 동일한 경우에 있어서는 세부방법 1)에서와 같이 PUCCH들간에 동일 스케일링 값을 사용하여 동일 전력 스케일링(equal power scaling)을 수행하도록 할 수 있다. 혹은 UCI에 포함된 피드백의 타입에 우선순위를 두어 예를들면, HARQ-ACK or SR > RI > PMI or CQI, HARQ-ACK > SR > RI > PMI or CQI, 그리고 SR > HARQ-ACK > RI > PMI or CQI와 같은 우선순위에 따라 서빙셀 c 와 서빙셀 j 에 전송되는 PUCCH들에 대한 전송 전력제어의 우선순위를 정하여 전력제어를 수행할 수 있게 설정할 수 있다.

[0113] 세부방법 2는 다중 PUCCH의 전송전력을 할당함에 있어서 단말에게 구성된 특정 PCell의 경우 전력을 우선시하여 설정하는 방안, UCI가 포함된 서빙 셀의 개수가 많은 경우 해당 서빙셀의 전송 전력을 우선시하여 설정하는 방안, 그리고 UCI에 포함된 피드백의 타입에 우선순위를 두어 전송 전력을 우선시하여 설정하는 방안이다.

[0114] 세부방법 3) PUCCH상에 전송되는 UCI중 HARQ-ACK이 가장 중요한 정보일 수 있으므로, 세부방법 2)에서 설명된 UCI가 포함하는 서빙셀의 개수에 의존하여 PUCCH의 전력 제어 우선순위를 정하는 것과 유사하게 HARQ-ACK을 전달해야 하는 HARQ-ACK의 수에 의존하여 PUCCH의 전송 전력을 우선시하는 방법이 고려될 수 있다. 특정 셀에 전송되는 PUCCH에는 다중 셀을 위한 HARQ-ACK들을 전송하도록 설정될 수 있으므로 해당 PUCCH에 대한 전송 전력 설정을 우선시하는 방법이다. 다시 말해 특정 서빙셀의 PUCCH에 전송되는 HARQ-ACK이 포함된 서빙셀의 개수에 의존하여 서로 다른 서빙셀에 전송되는 PUCCH에 대한 전력설정의 우선순위를 정해 전력 제어를 수행하도록 하는 방법이다.

[0115] 하나의 실시 예로서 아래와 같은 수학적 식 8을 이용하여 i 번째 서브프레임에서 서빙셀 c 의 PUCCH에 전송되는 HARQ-ACK가 포함하는 서빙셀의 개수가 서빙셀 j 의 PUCCH에 전송되는 HARQ-ACK가 포함하는 서빙셀의 개수에 비해 많은 경우에 대해 서로 다른 PUCCH들에 대한 전송 전력제어를 수행할 수 있게 설정할 수 있다.

[0116] [수학적 식 8]

$$[0117] \hat{P}_{PUCCH,j}(i) = \min\{\hat{P}_{PUCCH,j}(i), (\hat{P}_{C_{MAX}}(i) - \hat{P}_{PUCCH,c}(i))\}$$

[0118] HARQ-ACK이 포함하는 서빙셀의 개수가 동일한 경우에 있어서는 세부방법 1)에서와 같이 PUCCH들간에 동일 스케일링 값을 사용하여 동일 전력 스케일링을 수행하도록 할 수 있고, 혹은 세부방법 2)에서와 같이 PUCCH들 중 PCell에 전송되는 PUCCH를 우선시하여 전송 전력 제어를 수행할 수 있게 설정할 수 있으며, 혹은 HARQ-ACK과 동시 전송될 수 있는 UCI의 피드백의 타입에 우선순위를 두어 예를들면, SR > RI > PMI or CQI와 같은 우선순위에 따라 서빙셀 c 와 서빙셀 j 에 전송되는 PUCCH들에 대한 전송 전력제어의 우선순위를 정하여 전력제어를 수행할 수 있게 설정할 수 있다.

[0119] 세부방법 3은 HARQ-ACK이 포함된 서빙 셀의 개수가 많은 경우 전송 전력이 집중되도록 전력 설정을 우선시하는

방안이다.

- [0120] 다중 PUCCH인 경우에는 세부방법 1에서 살펴본 바와 같이 전송 전력을 동일하게 스케일링 하거나, 세부방법 2에서 살펴본 바와 같이 단말에게 구성된 특정 PCell의 경우 전력을 우선시하여 설정하거나, 혹은 UCI가 포함된 서빙 셀의 개수가 많은 경우 해당 서빙셀의 전송 전력을 우선시하여 설정하거나, 혹은 UCI에 포함된 피드백의 타입에 우선순위를 두어 전송 전력을 우선시하여 설정하거나, 혹은 세부방법 3에서 살펴본 바와 같이 HARQ-ACK을 포함하는 서빙 셀의 개수가 많은 경우 우선하여 전력 설정을 우선시하는 방안에 대해 살펴보았다.
- [0121] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 세부방법 1을 적용하는 도면이다.
- [0122] 두 개의 셀(CC0, CC1)에서는 각각 PUCCH가 전송되는 상황이다. 여기서 810이 지시하는 Pcell과 820이 지시하는 SCell이 있으며, 세부방법 1을 적용할 경우 이들 PUCCH들의 전송에 대해 각각 동일한 스케일링 값을 적용할 수 있다. 즉, 도 8의 CC0와 CC1의 PUCCH의 전송시 적용되는 스케일링 값이 동일하게 된다.
- [0123] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 세부방법 2를 적용하는 도면이다.
- [0124] 두 개의 셀(CC0, CC1)에서는 각각 PUCCH가 전송되는 상황이다. 여기서 910이 지시하는 Pcell과 920이 지시하는 SCell이 단말에게 구성 되어있는 경우에, 세부방법 2를 적용할 경우 이들 PUCCH들의 전송 중 단말에게 구성된 특정 PCell의 경우 전력을 우선시하도록 설정할 수 있다. 이는 먼저 910, 즉 PCell에 전송되는 PUCCH 전송 전력을 할당하고 나머지 전송 전력을 920, 즉 SCell에 할당하는 방식으로 전송 전력제어를 설정할 수 있다.
- [0125] CC0와 CC1 모두 UCI를 포함하는 경우에 대해 살펴본다. 930이 지시하는 PUCCH에는 UCI가 포함되는 서빙 셀의 개수가 2개이며, 940이 지시하는 PUCCH에는 UCI가 포함되는 서빙 셀의 개수가 1개이다. 이 경우에도 세부방법 2를 적용할 수 있다. UCI에 포함되는 서빙 셀의 개수가 더 많은 930이 지시하는 PUCCH의 전력을 우선하여 설정할 수 있다.
- [0126] 만약 UCI에 포함되는 서빙 셀의 개수가 동일한 경우 앞서 동일 스케일링 값을 사용하여 동일 전력 스케일링 (equal power scaling)을 수행하도록 하거나 특정 PCell의 전송 전력을 우선시하도록 설정하도록 할 수 있으며, 혹은 앞서 살펴본 바와 같이 UCI에 포함된 피드백의 타입에 따라 우선순위를 결정할 수 있다.
- [0127] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 세부방법 3을 적용하는 도면이다.
- [0128] 두 개의 셀(CC0, CC1)에서는 각각 HARQ-ACK이 포함된 PUCCH가 전송되는 상황이다. 여기서 1010이 지시하는 CC0에는 HARQ-ACK이 포함하는 서빙셀의 개수가 2이며, 1020이 지시하는 CC1에는 HARQ-ACK이 포함하는 서빙셀의 개수가 1인 상황이다. 이 경우 세부방법 3을 적용할 경우, HARQ-ACK가 포함하는 서빙셀의 개수가 많은 CC0의 PUCCH의 전력을 우선하여 설정할 수 있다.
- [0129] 만약 세부방법 3의 적용 과정에서 HARQ-ACK이 포함하는 서빙셀의 개수가 동일할 경우에는 세부방법 1을 적용하여 동일하게 스케일링을 수행할 수 있으며, 혹은 세부방법 2를 적용하여 단말에게 구성된 특정 PCell의 경우 전력을 우선시하여 설정하거나, 혹은 UCI가 포함된 서빙 셀의 개수가 많은 경우 해당 서빙셀의 전송 전력을 우선시하여 설정하거나, 혹은 UCI에 포함된 피드백의 타입에 우선순위를 두어 전송 전력을 우선시하여 설정할 수 있다.
- [0130] 다음으로 다중 PUCCH와 하나 또는 다중(single/multiple) PUSCH간의 전력 제어 방법에 대해 살펴본다.
- [0131] 전력 제한 케이스(Power limited case)로 다른 셀들 상에 전송되는 PUCCH들을 전송하는 심볼과 PUSCH를 전송하는 심볼의 중첩되는 부분에서 총 전송전력이 단말의 최대허용 전송전력(P_CMAX)를 초과하는 경우 세부방법 A, B를 적용할 수 있다.
- [0132] 세부방법 A) 서로 다른 셀들 상에 전송되는 PUSCH들의 전송 전력은 동일한 스케일링 값을 가지고 각 셀에서 전송되는 PUSCH의 전송 전력을 설정하는 방법이 고려될 수 있다. 하나의 실시 예로서 아래와 같은 수식을 이용하여 i 번째 서브프레임에서 서빙셀 c 에 전송되는 서로 다른 PUSCH들에 대한 전송 전력제어를 수행할 수 있게 설정할 수 있다. 즉, 단말의 최대 전송 전력에서 다중 PUCCH를 위해 할당된 전송 전력을 제외한 나머지 전송전력에 대해서 각 셀들상에 전송되는 PUSCH들의 전송 전력은 동일한 스케일링 값을 가지고 스케일링 하여 전송 전력을

설정하는 방법이다.

[0133] 단말은 i 번째 서브프레임에 서빙셀 c 를 위한 $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 를 아래 수학식 9의 조건이 만족되도록 스케일링을 수행한다.

[0134] [수학식 9]

$$\sum_c w_c(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq \left(\hat{P}_{CMAX}(i) - \sum_c z_c(i) \cdot \hat{P}_{PUCCH,c}(i) \right)$$

[0135]

[0136] 여기서 $\hat{P}_{PUCCH,c}(i)$ 는 i 번째 서브프레임에서 $P_{PUCCH,c}(i)$ 의 리니어(linear)한 값이며, $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 는 i 번째 서브프레임에서 $P_{PUSCH,c}(i)$ 의 리니어한 값이고, $\hat{P}_{CMAX}(i)$ 는 단말에 구성된

i 번째 서브프레임에서 최대 출력 전력(output power) P_{CMAX} 의 리니어한 값이다. 그리고, $w_c(i)$ 는 서빙셀 c

를 위한 $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 의 스케일링 팩터(scaling factor)이고, 그 범위는 $0 \leq w_c(i) \leq 1$ 와 같다.

그리고 $z_c(i)$ 는 서빙셀 c 를 위한 $\hat{P}_{PUCCH,c}(i)$ 의 스케일링 팩터이고, 그 범위는 $0 \leq z_c(i) \leq 1$ 와

같다. 만약 i 번째 서브프레임 상에 PUCCH의 전송이 없는 경우에는 $\hat{P}_{PUCCH,c}(i) = 0$ 이다.

[0137] 세부방법 A는 PUSCH의 전송 전력들에 대해 모두 동일하게 스케일링을 적용하는 예시이다.

[0138] 세부방법 B) 서로 다른 셀들 상에 전송되는 PUSCH들 중 UCI를 포함하는 PUSCH가 존재하는 경우, DL 전송에 대한 피드백 채널(feedback channel)로서 전송되는 UCI의 감지(detection) 확률 및 신뢰성을 보장하도록 설정하기 위해 UCI가 전송되는 PUSCH에 대해서는 UCI를 포함하지 않는 PUSCH에 비해 그 전력을 우선적으로 할당하는 방법이 고려될 수 있다.

[0139] 하나의 실시 예로서 아래와 같은 수식을 이용하여 i 번째 서브프레임에서 서빙셀 c 와 서빙셀 j 에 전송되는 서로 다른 PUSCH들에 대한 전송 전력제어를 수행할 수 있게 설정할 수 있다. 만약 단말이 다중 PUCCH의 전송과 하나 또는 다중(single or multiple) PUSCH의 전송을 수행하는 경우, 서빙셀 j 에 전송되는 PUSCH에는 UCI가 포함되고, 다른 나머지 서빙셀에서 UCI가 없이 PUSCH의 전송이 이루어진다고 할 때 아래와 같은 수학식 10을 이용하여

i 번째 서브프레임에 서빙셀 c 를 위한 PUSCH의 전송 전력, $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 값을 설정할 수 있도록 하게 한다.

[0140] [수학식 10]

$$\hat{P}_{PUSCH,j}(i) = \min \left(\hat{P}_{PUSCH,j}(i), \left(\hat{P}_{CMAX}(i) - \sum_c z_c(i) \cdot \hat{P}_{PUCCH,c}(i) \right) \right)$$

[0141]

$$\sum_{c \neq j} w_c(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq \left(\hat{P}_{CMAX}(i) - \sum_c z_c(i) \cdot \hat{P}_{PUCCH,c}(i) - \hat{P}_{PUSCH,j}(i) \right)$$

[0142]

[0143] 여기서 $\hat{P}_{PUCCH,c}(i)$ 는 i 번째 서브프레임에서 $P_{PUCCH,c}(i)$ 의 리니어한 값이며, $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 는 서빙

셀 c 의 i 번째 서브프레임에서 $P_{PUSCH,c}(i)$ 의 리니어한 값이고, $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ 는 서빙셀 j 에 전송되는 UCI를 포함한 PUSCH의 전송 power이며 이는 서브프레임에서 $P_{PUSCH,c}(i)$ 의 리니어한 값이다. 그리고, $\hat{P}_{CMAX}(i)$ 는 단말에 구성된 i 번째 서브프레임에서 최대 출력 전력 P_{CMAX} 의 리니어한 값이다. 그리고, $w_c(i)$ 는 서빙셀 c 를 위한 $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 의 스케일링 팩터이고, 그 범위는 $0 \leq w_c(i) \leq 1$ 와 같다. 그리고 $Z_c(i)$ 는 서빙셀 c 를 위한 $\hat{P}_{PUCCH,c}(i)$ 의 스케일링 팩터이고, 그 범위는 $0 \leq Z_c(i) \leq 1$ 와 같다. 만약 i 번째 서브프레임 상에 PUCCH의 전송이 없는 경우에는 $\hat{P}_{PUCCH,c}(i) = 0$ 이다.

[0144] 세부방법 C에서는 단말과 기지국은 둘 이상의 셀에서의 상향링크 제어정보의 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터로 공유할 수 있다. 이는 선택적으로 진행될 수 있고, RRC 설정 파라미터가 아닌 다른 방식으로도 기지국이 단말에게 지시되거나 미리 설정될 수 있다.

[0145] 세부방법 D는 미리 설정하는 방식으로, 제 1 셀과 제 2 셀에 대하여 각각 Pcell/Scell 혹은 그 반대로 Scell/Pcell로 설정될 수 있으며, 제 1 셀을 마스터 기지국이, 제 2 셀을 세컨더리 기지국이 제어하는 경우와 제 2 셀을 마스터 기지국이, 제 1 셀을 세컨더리 기지국이 제어하는 경우로 나누고 이러한 정보가 기지국과 단말 사이에 공유되도록 설정할 수 있다.

[0146] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 세부방법 A를 적용한 도면이다.

[0147] 도 11에서 MeNB의 셀들 중에서 PUCCH는 CC0에서 전송되며(1110), CC1은 PUSCH가 전송된다(1120). 한편 SeNB의 셀 CCx에서 PUCCH가 전송된다(1130). 여기서 CCx는 SeNB의 셀 인덱스가 MeNB와 독립적으로 설정될 경우에는 CC0이 되며, MeNB와 연계하여 셀 인덱스가 설정될 경우에는 CC2가 된다.

[0148] 여기서 각 셀들에 전송되는 각각의 PUSCH 들에 대해서는 세부방법 A를 적용할 경우 동일한 스케일링 값을 적용하게 된다. 즉, 수학적 식 9의 $w_c(i)$ 는 CC0의 $w_0(i)$, CC1의 $w_1(i)$, CCx의 $w_x(i)$ 값이 동일하다. 다만 CC0의 경우 PUCCH가 전송되므로, PUCCH의 전송 전력이 우선 할당된 후, PUSCH의 전송 전력이 할당된다.

[0149] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 세부방법 B를 적용한 도면이다.

[0150] 세부방법 B는 서로 다른 기지국으로 상향링크 제어정보를 포함하는 데이터 채널과 제어정보를 포함하지 않는 데이터 채널을 전송하는 경우에 있어서 제어정보인 UCI가 포함된 PUSCH의 전송 전력을 우선 할당하는 방법이다. 도 12에서 CC0는 SeNB로 전송하는 UCI를 포함하는 PUSCH이며(1210), CCx는 SeNB로 전송하는 UCI가 포함되지 않은 PUSCH이다(1220). 따라서, PUSCH의 전송 전력을 할당함에 있어 앞서 수학적 식 10을 적용할 경우 CC0의 UCI를 포함한 MeNB로 전송하는 PUSCH의 전송 전력을 할당한 후, 나머지 SeNB로 전송하는 PUSCH(1220)에 대해 잔여 전송 전력을 할당한다.

[0151] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 상향링크 전송을 보여주는 도면이다.

[0152] 여기서 CCx는 SeNB의 셀 인덱스가 MeNB와 독립적으로 설정될 경우에는 CC0이 되며, MeNB와 연계하여 셀 인덱스가 설정될 경우에는 CC2가 된다.

[0153] 1310은 PUCCH가 전송되는 경우를 보여준다. 그리고 PUCCH는 MeNB와 SeNB에서 전송된다. 다수의 PUCCH가 다수의

셀에서 전송되는 경우이므로, 세부방법 1, 2, 3 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, PUCCH 각각에 대해 동일한 스케일링 값을 설정하는 세부방법 1을 적용하거나, 세부방법 2 즉, 단말에게 구성된 특정 PCell의 경우 전력을 우선시하여 설정하는 방안, 혹은 UCI가 포함된 서빙 셀의 개수가 많은 경우 해당 서빙셀의 전송 전력을 우선시하여 설정하는 방안, 혹은 UCI에 포함된 피드백의 타입에 우선순위를 두어 전송 전력을 우선시하여 설정하는 방안을 제시한 세부방법 2를 적용할 수 있다. 한편 CC0 및 CCx의 PUCCH 상에 UCI가 모두 포함될 경우에는 UCI 중 HARQ-ACK의 수에 의존하여 PUCCH의 전송 전력을 설정하는 세부방법 3을 적용할 수 있다.

[0154] 1320에서는 CC0에 PUCCH가 전송되고 CCx에서 UCI가 포함된 PUSCH가 전송되는 상황이다. 이 경우 세부방법 B를 적용할 수 있다. CC0의 PUCCH와 관련한 전송 전력을 할당한 후, CC0, CC1의 PUSCH보다 CCx의 PUSCH의 전송 전력을 우선 할당한다.

[0155] 1330 역시 세부방법 B를 적용할 수 있다. 세부방법 B에서 UCI를 포함하는 CC0와 CCx에 대해 전송 전력을 우선 할당한다. UCI를 포함하는 CC0와 CCx 간의 우선 순위는 앞서 세부방법 2, 3에서 살펴본 바와 같이 PCell의 우선 순위, UCI의 수 또는 UCI에 포함된 HARQ-ACK의 수를 고려하여 결정할 수 있다.

[0156] 위에서 설명된 방법들은 단말의 동작에 있어서 상향링크로 전송할 수 있는 서로 다른 CC들이 2개 이상으로 구성되어 있고, 단말에게 다중 TAGs(multiple TAGs)가 구성이 되지 않는 경우와 단말에게 다중 TAGs가 구성이 되는 경우에 모두 적용할 수 있는 방법으로 고려될 수 있다. 또한 단말의 전송 상황이 각각 전력 제한(power limited)된 상황, 즉 총 전송전력이 단말의 최대허용 전송전력(P_CMAX)를 초과하는 경우에 따른 단말의 동작을 정의하고 있다. 이는 상향링크 컨트롤 채널 혹은 상향링크 데이터 채널의 전송에 있어서 특정 채널 및 신호에 대한 전력 제어 혹은 드롭핑(dropping)을 수행하도록 설정하도록 하는 것이며, 추가적인 서로 다른 CC에서의 상향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널의 전송을 최대한 보장할 수 있는 방법으로 고려될 수 있다. 이는 상향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널에 대한 과도한 전력 제어를 수행하는 것을 방지함으로써 캐리어 병합 시 데이터 채널에 대한 데이터 전송속도가 열화되는 것을 막는 방법일 수 있다.

[0157] 본 발명에서 제안된 내용들은 스몰 셀을 고려하여 듀얼 커넥티비티(dual connectivity)를 수행하는 경우에도 고려될 수 있다. 즉, 아래와 같은 시나리오에서도 적용할 수 있다.

[0158] 본 명세서에서는 단말이 이중 연결을 구성함에 있어서, 단말과 RRC 연결을 형성하고, 핸드오버의 기준이 되는 셀(일 예로, Pcell)을 제공하는 기지국 또는 S1-MME를 중단하고, 코어 네트워크에 대해서 모빌리티 앵커(mobility anchor)역할을 하는 기지국을 마스터 기지국 또는 제 1 기지국으로 기재한다. 마스터 기지국 또는 제 1 기지국은 매크로 셀을 제공하는 기지국일 수 있고, 스몰 셀 간의 이중 연결 상황에서는 어느 하나의 스몰 셀을 제공하는 기지국일 수 있다.

[0159] 한편, 이중 연결 환경에서 마스터 기지국과 구별되어 단말에 추가적인 무선 자원을 제공하는 기지국을 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국으로 기재한다.

[0160] 제 1 기지국(마스터 기지국) 및 제 2 기지국(세컨더리 기지국)은 각각 단말에 적어도 하나 이상의 셀을 제공할 수 있고, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해서 연결될 수 있다.

[0161] 또한, 이해를 돕기 위하여 제 1 기지국에 연관된 셀을 매크로 셀이라고 기재할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 셀을 스몰 셀이라 기재할 수 있다. 다만, 이하에서 설명하는 스몰 셀 클러스터 시나리오에서는 제 1 기지국에 연관된 셀도 스몰 셀로 기재될 수 있다.

[0162] 본 발명에서의 매크로 셀은 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 제 1 기지국에 연관된 전체 셀을 대표하는 의미로 기재될 수도 있다. 또한, 스몰 셀도 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 전체 셀을 대표하는 의미로 기재될 수도 있다. 다만, 전술한 바와 같이 스몰 셀 클러스터와 같이 특정 시나리오에서는 제 1 기지국에 연관된 셀일 수 있으며, 이 경우 제 2 기지국의 셀은 다른 스몰 셀 또는 또 다른 스몰 셀로 기재될 수 있다.

[0163] 다만, 이하 실시예를 설명함에 있어서 설명의 편의를 위하여 매크로 셀과 마스터 기지국 또는 제 1 기지국을 연관시키고, 스몰 셀과 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국을 연관시킬 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국이 매크로 셀과 연관될 수 있고, 마스터 기지국 또는 제 1 기지국이 스몰

셀과 연관된 상황에도 본 발명이 적용된다.

- [0164] 단일 기지국으로의 전송 및 서로 다른 기지국으로의 상향링크 전송이 설정(configuration)되는 경우가 존재할 수 있으므로 단말에게 해당 설정을 알려주는 방법이 고려될 수 있다. 즉 "simultaneous UL transmission to both MeNB and SeNB"와 같은 RRC 설정 파라미터(RRC configuration parameter)를 설정해줌으로써 이에 따른 위에서 제시된 단말의 동작 및 전력 제어 방법을 적용할 수 있다. "simultaneous UL transmission to both MeNB and SeNB"에서의 상향링크 전송(UL transmission) 이외의 다양한 형태의 RRC 파라미터를 구성하는 방법이 고려될 수 있다. 즉 상향링크 전송 대신 UCI 전송(UCI transmission), HARQ-ACK 전송, CQI 전송, SR 전송, HARQ-ACK 및 CQI 전송, HARQ-ACK 및 SR 전송, SR 및 CQI 전송, SRS 전송, HARQ-ACK 및 SRS 전송, 그리고 CQI 및 SRS 전송을 구성하는 방법이 존재할 수 있다. 각각의 의미는 단말의 입장에서 서로 다른 기지국으로 상향링크 각각의 채널 및 참조신호에 대한 동시전송을 의미한다고 할 수 있다.
- [0165] 서로 다른 기지국으로의 상향링크 전송이 구성되는 경우에서 서로 다른 기지국 타입인 제 1기지국(마스터 기지국 혹은 매크로 기지국)에 전송될 정보인지 혹은 제 2기지국(마스터 기지국 혹은 매크로 기지국)에 전송될 정보인지에 따라 본 발명에서 제안되고 있는 전력 제어 방법이 고려될 수 있으며, 즉 제 1 기지국인 RRC 연결을 맺는 마스터 기지국 혹은 매크로 기지국이 그 중요성이 크다고 할 수 있으므로 해당 제 1 기지국에 전송되는 상향링크 제어채널을 제 2 기지국에 전송되는 상향링크 제어채널에 비해 우선순위를 두어 전력을 할당하는 본 발명에서 제안되고 있는 전력 제어 방법이 고려될 수 있다. 또한 이와 결합하여 상향링크로 전송되는 UCI 타입의 우선순위에 따라 전력 제어를 할 수 있다. 예를 들면, HARQ-ACK >= SR > CQI 에 따라 본 발명에서 제안되고 있는 전력 제어 방법이 고려될 수 있다. 즉, 본 발명에서는 PCell과 SCell로서 설명을 하였지만 해당 PCell은 제 1기지국에 속한 셀로서 고려될 수 있으며, SCell은 제 2기지국에 속한 셀로서 고려될 수 있다. PUCCH는 HARQ-ACK, SR, CQI를 전송할 수 있는 채널이고, UCI를 포함하는 PUSCH(PUSCH with UCI)와 같은 경우에도 HARQ-ACK, RI, CQI, PMI등을 전송할 수 있는 채널이므로 HARQ-ACK의 전송을 우선순위로 할 경우에 서로 다른 기지국으로 전송하는 경우 HARQ-ACK을 가지는 PUSCH의 전송이 CQI를 전송하는 PUCCH 보다 전력 제어 수행 시 우선하여 전력을 설정하는 방법이 고려될 수 있다.
- [0166] 이하 스몰 셀 환경 및 TDD-FDD 캐리어 병합하에서 PCell이 아닌 다른 서빙 셀에서의 PUCCH 전송이 고려될 경우, 즉 Pcell과 다른 서빙셀에서의 PUCCH의 전송 및 서로 다른 서빙셀에서의 PUCCH의 동시 전송을 고려할 때, 단말에서 상향링크로 전송하는 다중 PUCCH(들)에 따른 다중 PUCCH와 PUSCH의 전송에 대한 전력제어 방법과 이를 구현하는 장치에 대해 살펴보려고 한다.
- [0167] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 의한 단말에서 상향링크 전송의 전력을 제어하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [0168] 단말은 둘 이상의 셀에 상향링크 전송을 수행한다.
- [0169] 먼저 단말은 **세부방법 C**에서 살펴본 바와 같이 기지국으로부터 상기 둘 이상의 셀에서의 상향링크 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터로 수신한다(S1410). 이는 선택적으로 진행될 수 있고, RRC 설정 파라미터가 아닌 다른 방식으로도 지시되거나 미리 설정될 수 있다.
- [0170] 다음으로, 상기 지시 정보에 따라 동시 전송이 설정된 경우, 상향링크 제어채널과 데이터채널의 전송 전력을 제어한다. 즉, 둘 이상의 셀에서 하나 이상의 상향링크 제어채널 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널을 전송하기 위해 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 할당한다(S1420). 전송 전력의 할당 방식은 전송 전력의 우선 할당과 스케일링하는 방식에 따라 다양하게 적용되며, 앞서 세부방법 1, 2, 3 및 A, B, D에서 살펴보았다. 세부방법 1의 경우에는 각 셀의 PUCCH의 전송 전력을 스케일링하는 방식이다. 세부방법 2, 3의 경우에는 전송 전력은 상기 상향링크 제어채널 또는 상기 상향링크 데이터채널에 포함되는 PCell 우선순위 및 UCI의 종류 또는 수에 따라 우선적으로 할당되도록 UCI의 종류 또는 수에 따른 전력 할당의 우선순위를 적용할 수 있다.
- [0171] 한편, 세부방법 A에 있어서, 단말은 다수의 셀에서 PUSCH를 전송함에 있어서, 다수의 셀에서 전송되는 PUCCH의 전송 전력을 제외한 나머지 전력에 대해 전송되기로 스케줄링된 둘 이상의 의 PUSCH 전송에 대하여 그 전송 전력을 설정함에 있어서 동일한 스케일링 값을 적용하여 전송 전력 제어를 수행 할 수 있다.
- [0172] 다음으로 세부 방법 B를 적용함에 있어서 PUSCH에 UCI가 포함된 경우에 이를 다른 셀의 PUSCH보다 우선하여 전송 전력을 할당할 수 있다. 즉, 제 1 셀과 제 2 셀로 구성되는 상황 하에서 제 1 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 UCI를 포함하는 경우 상기 단말은 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 제 2 셀에서 전송할 상향

링크 데이터채널보다 우선하여 할당한다.

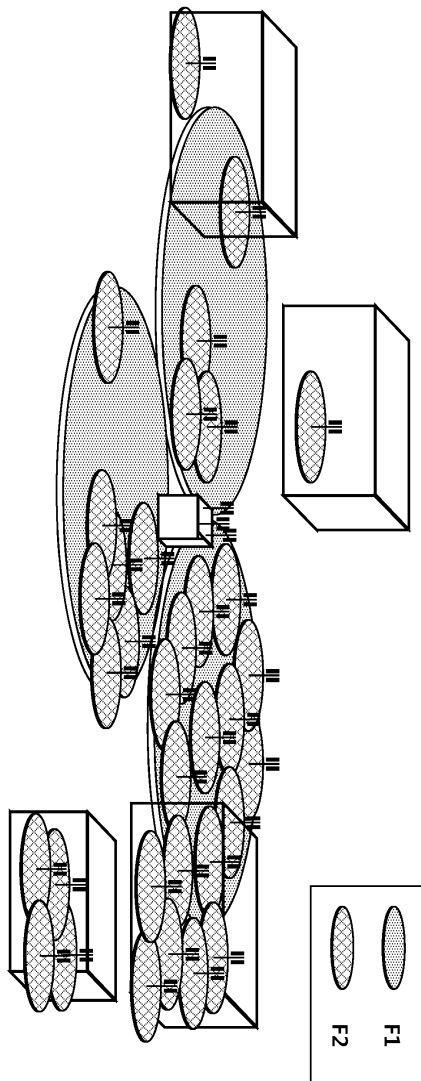
- [0173] 그리고 세부방법 D에서 살펴본 바와 같이 제 1 셀과 제 2 셀에 대하여 각각 Pcell/Scell 혹은 그 반대로 Scell/Pcell로 설정될 수 있으며, 제 1 셀을 마스터 기지국이, 제 2 셀을 세컨더리 기지국이 제어하는 경우와 제 2 셀을 마스터 기지국이, 제 1 셀을 세컨더리 기지국이 제어하는 경우로 나눌 수 있다.
- [0174] 다양한 방식에 따라 전송 전력의 할당이 완료되면, 단말은 할당한 전송 전력에 따라 상기 상향링크 제어채널 및 /또는 상기 상향링크 데이터채널을 하나 이상의 기지국으로 전송한다(S1430).
- [0175] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국에서 전송 전력이 제어되어 전송된 상향링크 신호를 수신하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [0176] 기지국은 둘 이상의 셀에서 단말이 상향링크 전송을 할 수 있도록 이를 지시하는 정보를 단말에게 전송할 수 있다. 지시하는 정보의 일 실시예로 RRC 설정 파라미터가 될 수 있다. 보다 상세히, 기지국은 단말에게 둘 이상의 셀에서의 상향링크 제어정보의 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터로 송신하며(S1510), 여기에는 상향링크 동시 전송뿐만 아니라, UCI 전송(UCI transmission), HARQ-ACK 전송, CQI 전송, SR 전송, HARQ-ACK 및 CQI 전송, HARQ-ACK 및 SR 전송, SR 및 CQI 전송, SRS 전송, HARQ-ACK 및 SRS 전송, 그리고 CQI 및 SRS 전송을 구성하도록 지시할 수 있다.
- [0177] 기지국은 상기 지시 정보에 따라 전송 전력이 제어된 하나 이상의 상향링크 제어채널 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널을 상기 단말로부터 수신한다(S1520). 상기 전송 전력의 제어 방식은 앞서 세부방법 1, 2, 3 및 세부방법 A, B, D에서 살펴보았다.
- [0178] 세부방법 1의 경우에는 각 셀의 PUCCH의 전송 전력을 동일하게 스케일링하는 방식이다. 세부방법 2, 3의 경우에는 특정 PCell 우선순위 및 상기 상향링크 제어채널 또는 상기 상향링크 데이터채널에 포함되는 UCI의 종류 또는 수에 따라 전송 전력이 우선적으로 할당되도록 UCI의 종류 또는 수가 적용되어 상향링크 전송전력이 제어될 수 있다.
- [0179] 한편, 세부방법 A에 있어서, 세부방법 A에 있어서, 단말은 다수의 셀에서 PUSCH를 전송함에 있어서, 다수의 셀에서 전송되는 PUCCH의 전송 전력을 제외한 나머지 전력에 대해 전송되기로 스케줄링된 둘 이상의 의 PUSCH 전송에 대하여 그 전송 전력을 설정함에 있어서 동일한 스케일링 값을 적용하여 전송 전력 제어를 수행 할 수 있다.
- [0180] 다음으로 세부 방법 B를 적용함에 있어서 PUSCH에 UCI가 포함된 경우에 이를 다른 셀의 PUSCH보다 우선하여 전송 전력이 할당될 수 있다. 즉, 제 1 셀과 제 2 셀로 구성되는 상황 하에서 제 1 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 UCI를 포함하는 경우 상기 단말은 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 제 2 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널보다 우선하여 할당된다.
- [0181] 그리고 세부방법 D에서 살펴본 바와 같이 제 1 셀과 제 2 셀에 대하여 각각 Pcell/Scell 혹은 그 반대로 Scell/Pcell로 설정될 수 있으며, 제 1 셀을 마스터 기지국이, 제 2 셀을 세컨더리 기지국이 제어하는 경우와 제 2 셀을 마스터 기지국이, 제 1 셀을 세컨더리 기지국이 제어하는 경우로 나눌 수 있다.
- [0182] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0183] 도 16 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1600)은 수신부(1630), 제어부(1610) 및 송신부(1620)를 포함한다.
- [0184] 수신부(1630)는 기지국으로부터 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.
- [0185] 또한 제어부(1610)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 스몰 셀 환경 및 TDD-FDD 캐리어 병합 하에서 PCell이 아닌 다른 서빙 셀에서의 PUCCH 전송이 고려될 경우, 즉 Pcell과 다른 서빙셀에서의 PUCCH의 전송 및 서로 다른 서빙셀에서의 PUCCH의 동시 전송을 고려할 때, 단말에서 상향링크로 전송하는 다중 PUCCH(s)에 따른 다중 PUCCH와 PUSCH의 전송에 대한 전력제어에 따른 전반적인 단말의 동작을 제어한다.
- [0186] 송신부(1620)는 기지국에 상향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.

- [0187] 보다 상세히 살펴보면 다음과 같다.
- [0188] 수신부(1630)는 기지국으로부터 하향링크를 수신한다. 제어부(1610)는 둘 이상의 셀에서 하나 이상의 상향링크 제어채널 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널을 전송하기 위해 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 할당한다. 그리고 송신부(1620)는 상기 할당한 전송 전력에 따라 상기 상향링크 제어채널 및/또는 상기 상향링크 데이터채널을 하나 이상의 기지국으로 전송한다.
- [0189] 세부방법 1의 경우에는 제어부(1610)는 각 셀의 PUCCH의 전송 전력을 스케일링할 수 있다. 세부방법 2, 3의 경우 상기 제어부(1610)는 상기 상향링크 제어채널 또는 상기 상향링크 데이터채널에 포함되는 UCI의 종류 또는 수에 따라 전송 전력이 우선적으로 할당되도록, 상기 상향링크 제어채널 또는 상기 상향링크 데이터채널에 포함되는 UCI의 종류 또는 수를 적용하여 전송 전력을 할당할 수 있다.
- [0190] 세부방법 A에 있어서, 상기 제어부(1610)는 제 1 셀에서의 상향링크 데이터채널의 전송 전력은 전체 전송 전력에서 상기 제 1 셀에서 전송되는 상향링크 제어채널의 전송 전력을 상기 제 1 셀의 스케일링 팩터로 스케일링한 값을 제외시킨 값 이내로 제 1 셀의 상향링크 데이터채널 전송 전력을 할당할 수 있다.
- [0191] 다음으로 세부방법 B를 살펴보면, 제 1 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 UCI를 포함하는 경우 상기 제어부(1610)는 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력을 제 2 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널보다 우선하여 할당한다. 즉, 제 1 셀과 제 2 셀로 구성되는 상황 하에서 제 1 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 UCI를 포함하는 경우 상기 상향링크 데이터채널의 전송 전력은 제 2 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널보다 우선하여 할당한다.
- [0192] 세부방법 C에서 살펴본 바와 같이 상기 수신부(1610)는 상기 기지국으로부터 상기 둘 이상의 셀에서의 상향링크 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터(RRC configuration parameter)로 수신할 수 있다. 이는 선택적으로 진행될 수 있고, RRC 설정 파라미터가 아닌 다른 방식으로도 지시되거나 미리 설정될 수 있다.
- [0193] 그리고 세부방법 D에서 살펴본 바와 같이 제 1 셀과 제 2 셀에 대하여 각각 Pcell/Scell 혹은 그 반대로 Scell/Pcell로 설정될 수 있으며, 제 1 셀을 마스터 기지국이, 제 2 셀을 세컨더리 기지국이 제어하는 경우와 제 2 셀을 마스터 기지국이, 제 1 셀을 세컨더리 기지국이 제어하는 경우로 나눌 수 있다.
- [0194] 도 17은 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0195] 도 17 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(1700)은 제어부(1710), 송신부(1720) 및 수신부(1730)을 포함한다.
- [0196] 제어부(1710)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 스몰 셀 환경 및 TDD-FDD 캐리어 병합 하에서 PCell이 아닌 다른 서빙 셀에서의 PUCCH 전송이 고려될 경우, 즉 Pcell과 다른 서빙셀에서의 PUCCH의 전송 및 서로 다른 서빙셀에서의 PUCCH의 동시 전송을 고려할 때, 단말에서 상향링크로 전송하는 다중 PUCCH(s)에 따른 다중 PUCCH와 PUSCH의 전송에 대한 전력제어에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어한다.
- [0197] 송신부(1720)와 수신부(1730)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.
- [0198] 보다 상세히 살펴보면, 송신부(1720)는 단말에게 둘 이상의 셀에서의 상향링크 제어정보의 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터(RRC configuration parameter)로 송신한다. 지시하는 정보의 일 실시예로 RRC 설정 파라미터가 될 수 있다. 보다 상세히, 기지국은 단말에게 둘 이상의 셀에서의 상향링크 동시 전송을 지시하는 지시 정보를 RRC 설정 파라미터로 송신하며(S1510), 여기에는 상향링크 동시 전송뿐만 아니라, UCI 전송(UCI transmission), HARQ-ACK 전송, CQI 전송, SR 전송, HARQ-ACK 및 CQI 전송, HARQ-ACK 및 SR 전송, SR 및 CQI 전송, SRS 전송, HARQ-ACK 및 SRS 전송, 그리고 CQI 및 SRS 전송을 구성하도록 지시할 수 있다.
- [0199] 그리고 상기 지시 정보에 따라 전송 전력이 제어된 하나 이상의 상향링크 제어채널(Physical Uplink Control Channel) 및/또는 하나 이상의 상향링크 데이터채널(Physical Uplink Shared Channel)을 수신부(1730)가 상기 단말로부터 수신한다.
- [0200] 제어부(1710)는 상기 송신부(1720)와 상기 수신부(1730)를 제어한다.
- [0201] 상기 전송 전력의 제어 방식은 앞서 세부방법 1, 2, 3 및 세부방법 A, B, D에서 살펴보았다.

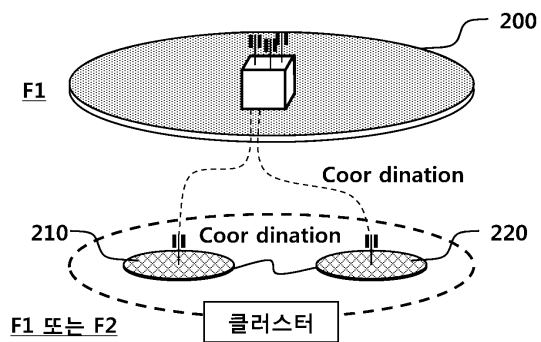
- [0202] 세부방법 1의 경우에는 각 셀의 PUCCH의 전송 전력을 스케일링하는 방식이다. 세부방법 2, 3의 경우 상기 전송 전력은 상기 상향링크 제어채널 또는 상기 상향링크 데이터채널에 포함되는 UCI의 종류 또는 수에 따라 전송 전력이 우선적으로 할당되도록 UCI의 종류 또는 수가 적용되어 상향링크 전송전력이 제어될 수 있다.
- [0203] 세부방법 A에 있어서, 단말이 다수의 셀에서 PUSCH를 전송함에 있어서, 제 1 셀의 PUSCH를 위한 스케일링 값을 적용할 수 있다. 즉, 제 1 셀에서의 상향링크 데이터채널의 전송 전력은 전체 전송 전력에서 상기 제 1 셀에서 전송되는 상향링크 제어채널의 전송 전력을 상기 제 1 셀의 스케일링 팩터(scaling factor)로 스케일링한 값을 제외시킨 값 이내가 될 수 있다.
- [0204] 다음으로 세부 방법 B를 적용함에 있어서 PUSCH에 UCI가 포함된 경우에 이를 다른 셀의 PUSCH보다 우선하여 전송 전력이 할당될 수 있다. 즉, 제 1 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널이 UCI를 포함하는 경우 상기 상향링크 데이터채널은 제 2 셀에서 전송할 상향링크 데이터채널보다 우선하여 전송 전력이 할당될 수 있다.
- [0205] 그리고 세부방법 D에서 살펴본 바와 같이 제 1 셀과 제 2 셀에 대하여 각각 Pcell/Scell 혹은 그 반대로 Scell/Pcell로 설정될 수 있으며, 제 1 셀을 마스터 기지국이, 제 2 셀을 세컨더리 기지국이 제어하는 경우와 제 2 셀을 마스터 기지국이, 제 1 셀을 세컨더리 기지국이 제어하는 경우로 나눌 수 있다.
- [0206] 지금까지 스몰 셀 환경 및 TDD-FDD 캐리어 병합 하에서 단말에서 상향링크로 전송하는 다중 컨트롤 채널 (multiple PUCCH)들에 대한 다중화 방법 및 전송 전력제어 방법과 다중 컨트롤 채널과 PUSCH의 동시 전송에 대한 다중화 방법 및 전력제어 그리고, 다중 컨트롤 채널과 다중 PUSCH의 동시 전송에 대한 다중화 방법 및 전송 전력제어 방법 및 그 장치에 대해 살펴보았다.
- [0207] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

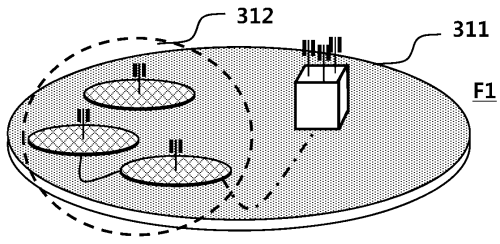
도면1



도면2

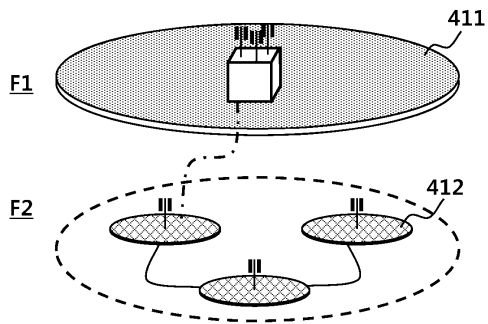


도면3



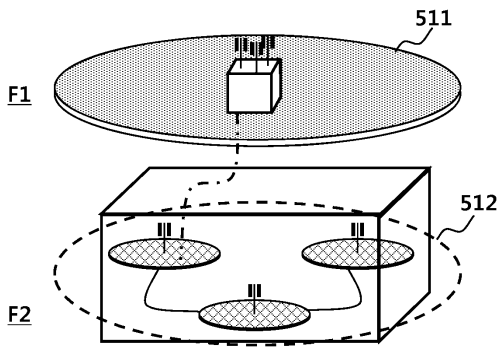
— 클러스터 내의 백홀링크
 - - - - - 스몰 셀과 매크로 셀 사이의 백홀링크

도면4



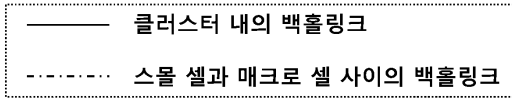
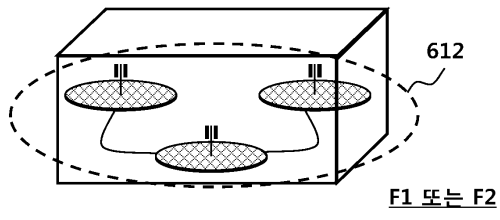
— 클러스터 내의 백홀링크
 - - - - - 스몰 셀과 매크로 셀 사이의 백홀링크

도면5

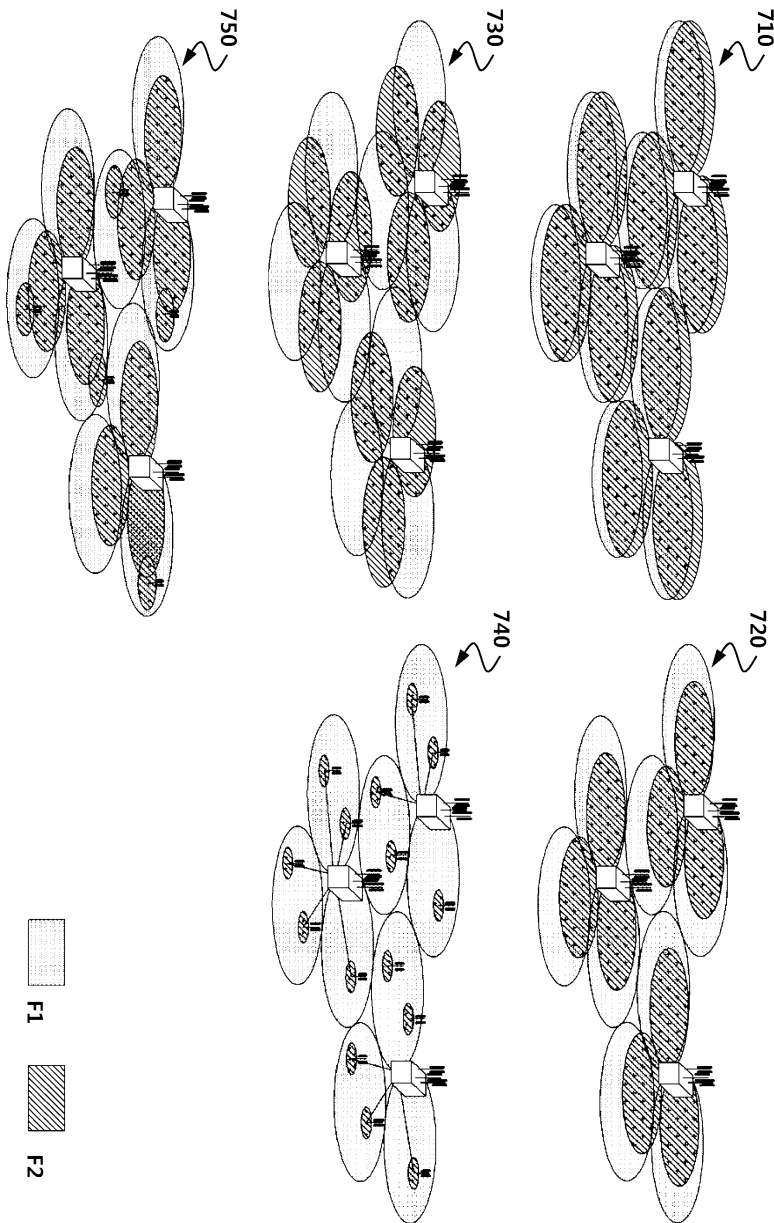


— 클러스터 내의 백홀링크
 - - - - - 스몰 셀과 매크로 셀 사이의 백홀링크

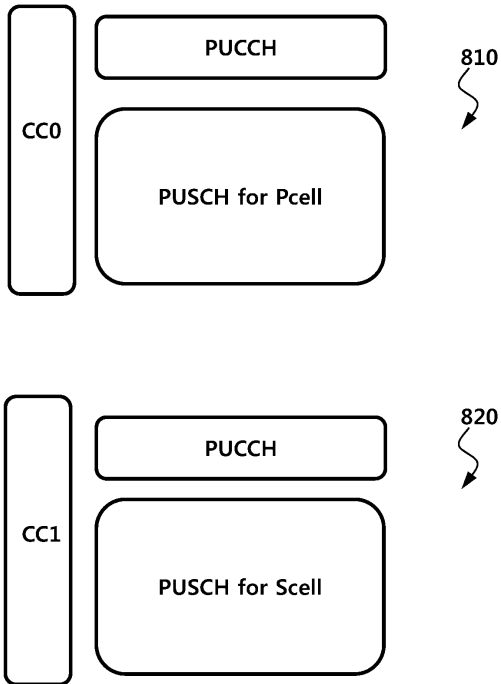
도면6



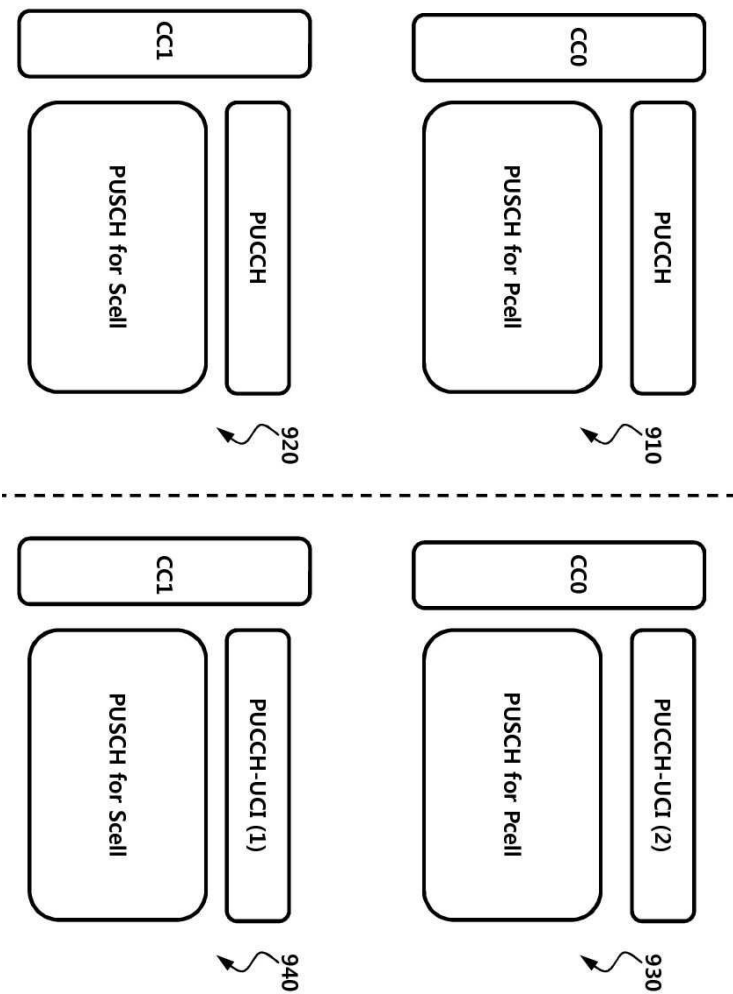
도면7



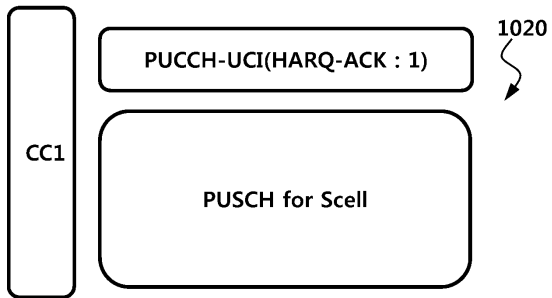
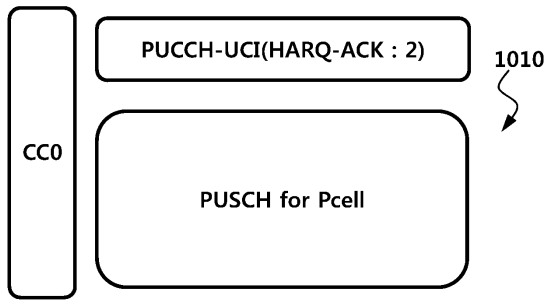
도면8



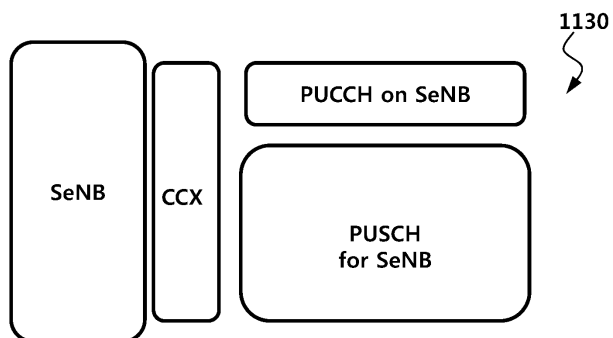
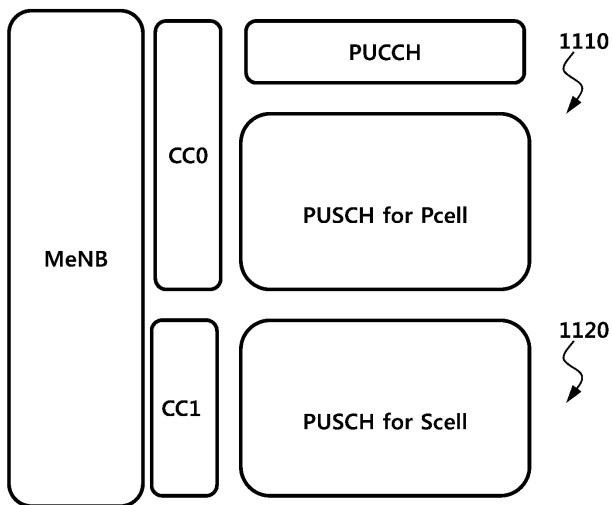
도면9



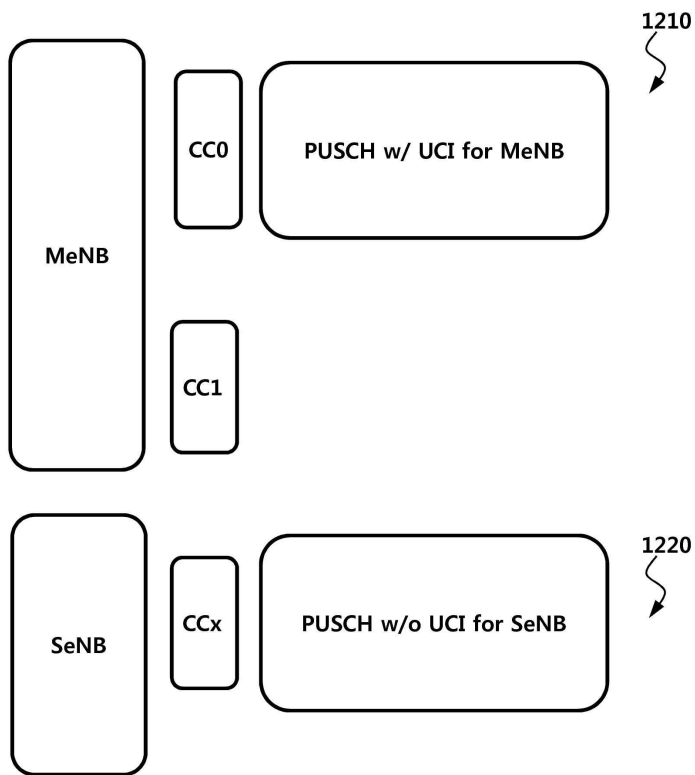
도면10



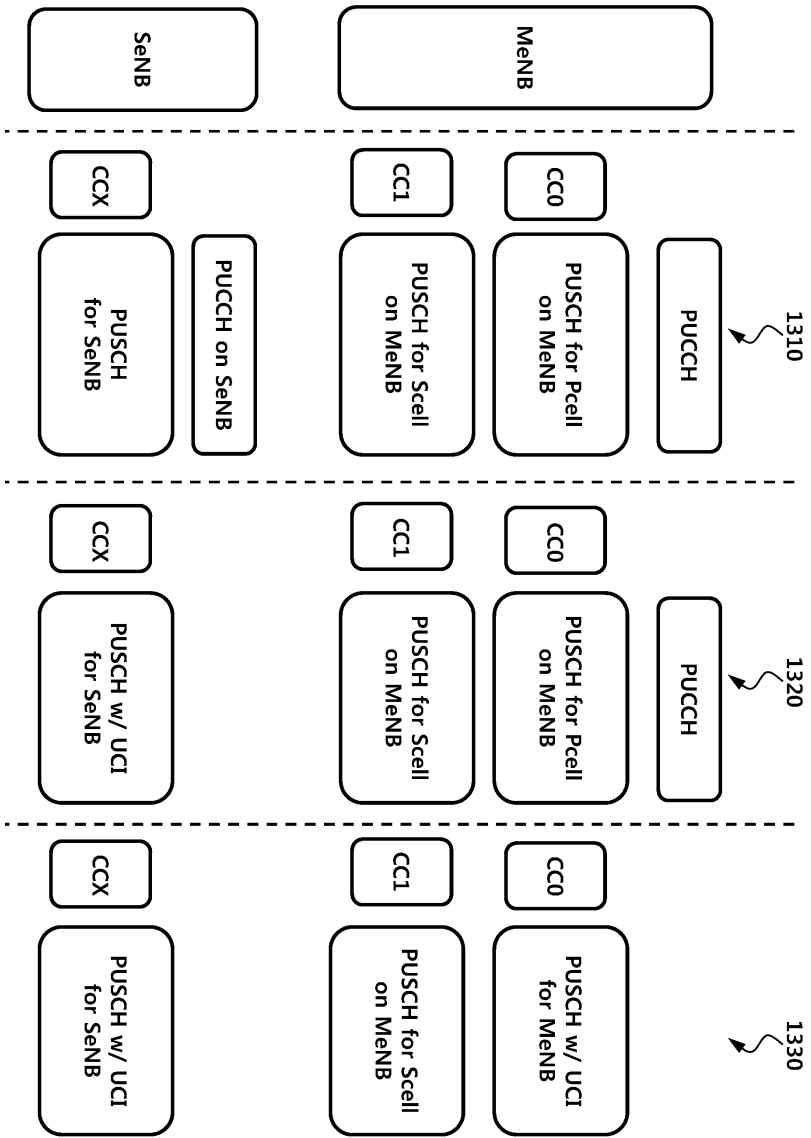
도면11



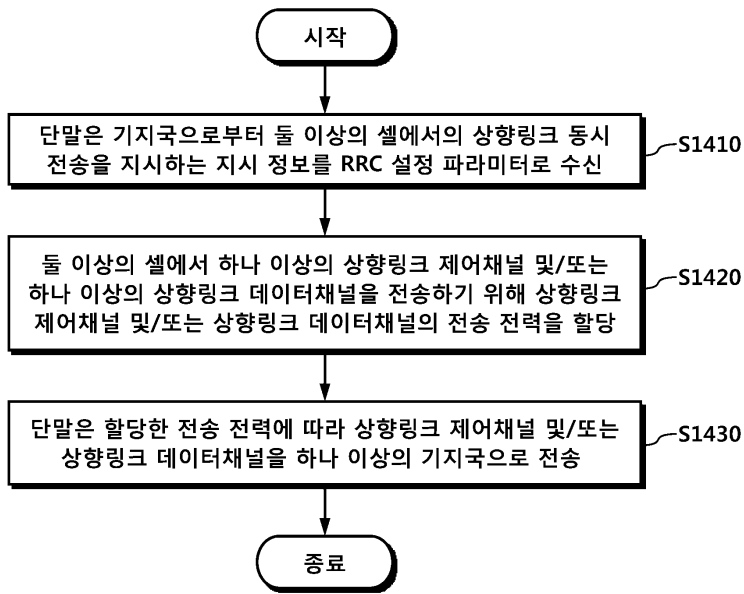
도면12



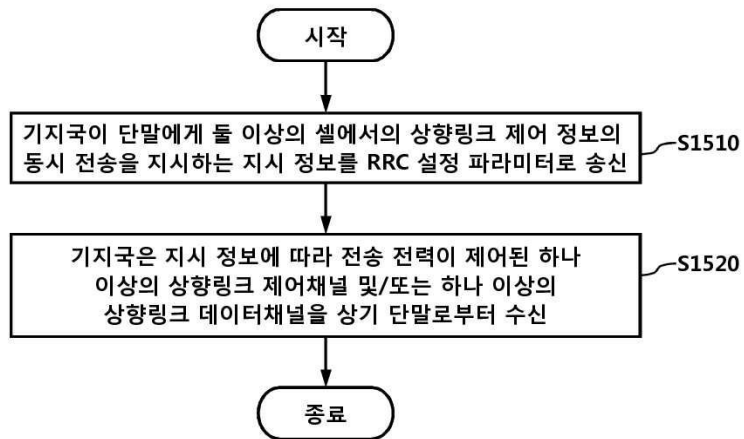
도면13



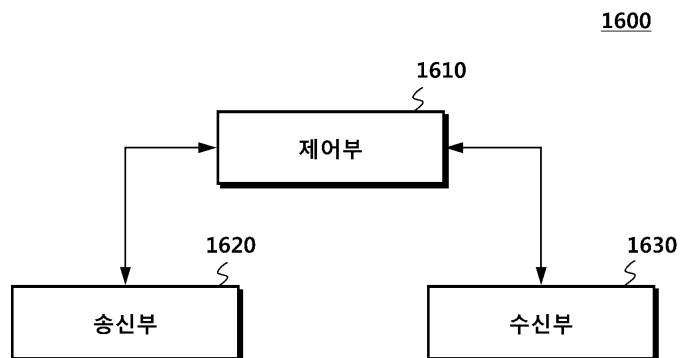
도면14



도면15



도면16



도면17

